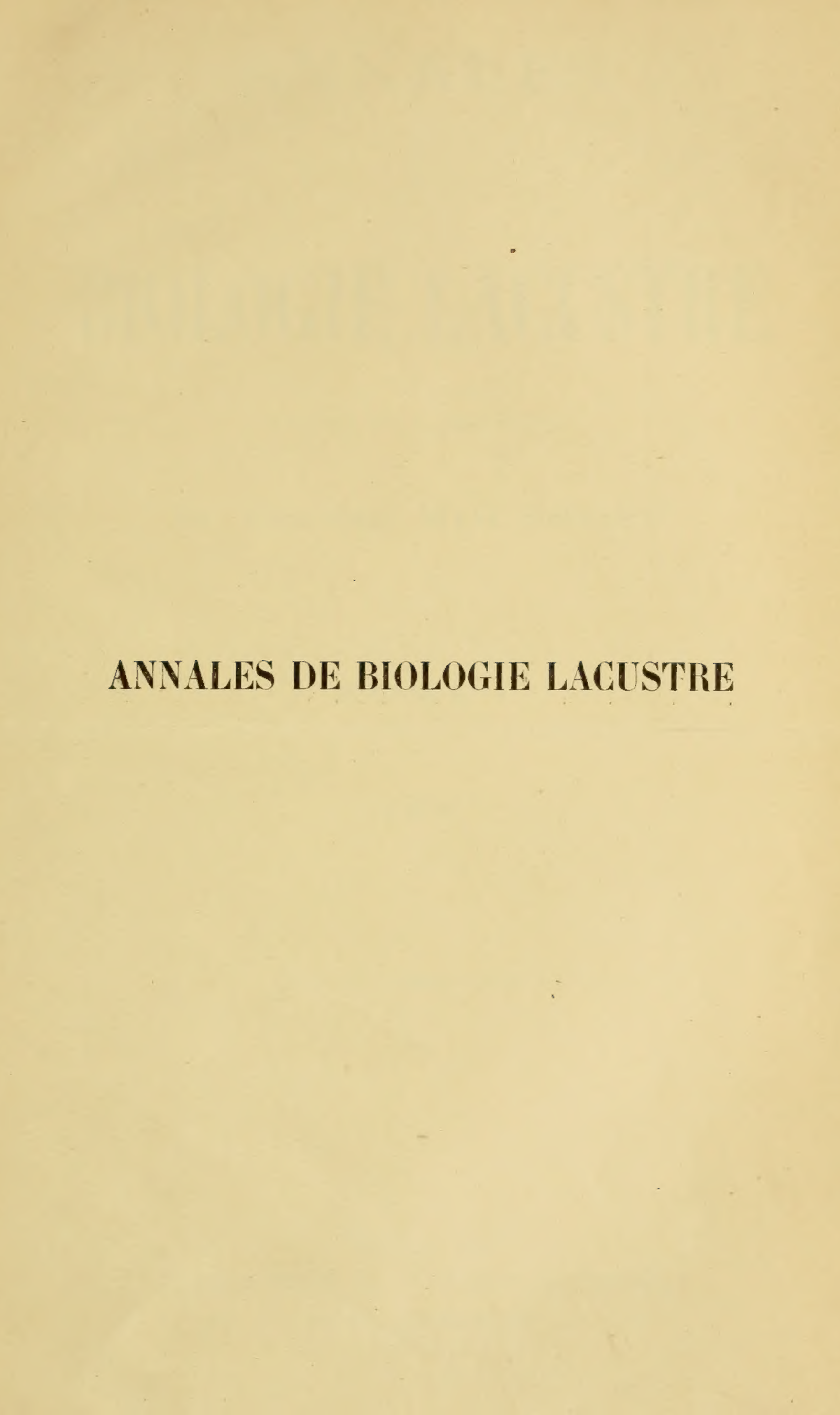


ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE

ANNALES

DE

BIOLOGIE LACUSTRE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DU

Dr ERNEST ROUSSEAU

TOME I

1906

BRUXELLES
IMPRIMERIE F. VANBUGGENHOUDT
42, RUE D'ISABELLE, 42

LISTE DES COLLABORATEURS

K. APSTEIN, à Kiel.
S. AWERINTZEW, à Saint-Pétersbourg.

H. BACHMANN, à Lucerne.
Th. BARROIS, à Lille.
F.-E. BEDDARD, à Londres.
E.-A. BIRGE, à Madison.
R. BLANCHARD, à Paris.
C. BOMMER, à Bruxelles.
O. BORGE, à Stockholm.
A. BORZI, à Palerme.
G.-L. BRADY, à Sunderland.
C. BRUYANT, à Clermont.

L. CAR, à Agram.
R. CHODAT, à Genève.

E. von DADAY, à Budapest.
R. DANGEARD, à Poitiers.
J.-G. DE MAN, à Ierseke
R. DE TONI, à Modène.
F. DOFLEIN, à Munich.

C. ECKSTEIN, à Eberswalde.

G. FIELD, à Boston.
G.-A. FORBES, à Urbana.
F.-A. FOREL, à Lausanne.
P. FRANCOTTE, à Bruxelles.
O. FUHRMANN, à Neuchâtel.

A. GARBINI, à Vérone.
G. GILSON, à Louvain.
P. GIROD, à Clermont.
P. GODET, à Neuchâtel.
L. von GRAFF, à Graz.
R. GUTWINSKI, à Cracovie.

J. HEUSCHER, à Zurich.
B. HOFER, à Munich.
C. HOFFBAUER, à Trachenberg.
C. HUITFELD KAAS, à Christiania.

O.-E. IMHOF, à Brugg.

H.-S. JENNINGS, à Philadelphie.

A. KEMNA, à Anvers.
F. KLAPALEK, à Prague.
C.-A. KOFOID, à Berkeley.

G. LAGERHEIM, à Stockholm
K. LAMPERT, à Stuttgart.
K.-M. LEVANDER, à Helsingfors.
R von LENDENFELD, à Prague.
K. LOPPENS, à Nieuport.

C.-D. MARSH, à Washington.
J. MASSART, à Bruxelles.
E. MAZZARELLI, à Milan.
A. MEUNIER, à Louvain.
W. MICHAELSEN, à Hambourg.
W. MIGULA, à Eisenach.
R. MONTI, à Pavie.
G.-W. MULLER, à Greifswald.

P. NYPELS, à Bruxelles.
J. NUSBAUM, à Lemberg.

P. PAVESI, à Pavie.
E. PENARD, à Genève.
L.-H. PLATE, à Berlin.

H.-C. REDEKE, au Helder.
L. ROULE, à Toulouse.
C.-F. ROUSSELET, à Londres.
E. ROUX, à Bâle.

M. SAMTER, à Berlin.
G.-O. SARS, à Christiania.
J. SCHAFFER, à Vienne.
A. SCHERFELL, à Igló.
G. SCHNEIDER, à Helsingfors.
H. SCHOUTEDEN, à Bruxelles.
A. SCHUBERG, à Heidelberg.
J. SCOURFIELD, à Leytonstone.
H. SIMROTH, à Leipzig.
A.-S. SKORIKOW, à Saint-Pétersbourg.
J. SNOW, à Northampton.
A. STEUER, à Innspruck.
T. STINGELIN, à Olten.
S. STRODTMANN, à Helgoland.

J. THALLWITZ, à Dresde.
R. TIMM, à Hambourg.

G. ULMER, à Hambourg.

H. VAN HEURCK, à Anvers.
D. VINCIGUERRA, à Rome.

E. WALTER, à Saalfeld.
H.-B. WARD, à Lincoln.
W. WELTNER, à Berlin.
J. WERY, à Bruxelles.
A. WIERZEJSKI, à Cracovie.
N. WILLE, à Christiania.
V. WILLEM, à Gand.

E. ZACHARIAS, à Hambourg.
O. ZACHARIAS, à Plön.
C. ZIMMER, à Breslau.
W.-F. ZOPF, à Münster.
E. ZSCHOKKE, à Bâle.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME I

AVANT-PROPOS

Si nous jetons un coup d'œil rapide sur l'ensemble de l'histoire de la biologie lacustre, nous constatons que l'on peut distinguer trois périodes dans son évolution : l'une qu'on pourrait dénommer empirique *et qui coïncide avec les premières observations au microscope, une autre* systématique *caractérisée par un grand nombre de travaux descriptifs et enfin la période actuelle ou* biologique.

C'est au moment de la découverte du microscope, vers la fin du XVIIe siècle, qu'il faut remonter pour trouver les premiers travailleurs qui se soient occupés de cette intéressante partie de l'histoire naturelle. Antoine Van Leeuwenhoek *(1632-1723) fit connaître les rotifères et les infusoires, animaux jusqu'alors complètement inconnus. Les micrographes de cette époque étaient de simples naturalistes amateurs qui observaient au microscope, sans méthode scientifique, toutes espèces d'objets. Les observations de Leeuwenhoek déterminèrent un certain nombre d'entre eux à s'occuper plus spécialement du monde des eaux :* Roesel von Rosenhof, Jacob Christian Schaeffer, Martin Frohenius Ledermüller, Priestley, *sans oublier* Swammerdam, Réaumur *et* Trembley, *dont on cite encore les travaux de nos jours.*

*L'apparition en 1838 du magistral ouvrage d'*Ehrenberg : « Die Infusionsthierchen », *marque une nouvelle phase dans l'histoire de l'étude de la vie dans les eaux douces. Ehrenberg donnait dans cet ouvrage, demeuré classique, la description de toutes les espèces microscopiques d'algues, de rotifères et protozoaires connues jusqu'alors ainsi que d'un grand nombre d'espèces nouvelles. Ce traité fut le signal de l'éclosion merveilleuse d'une grande*



quantité de travaux systématiques sur les habitants des eaux douces, dus à Dujardin, Allmann, O.-F. Müller, Stein, Leuckart, C.-L. Koch, Jurine, etc.

La biologie lacustre ne devait acquérir une réelle importance scientifique que lorsque l'on conduisit les recherches d'une façon méthodique en tenant compte non seulement des diverses espèces d'êtres habitant les eaux, mais encore de leurs rapports entre eux, avec leur milieu et les conditions extérieures. F.-A. Forel, *professeur à l'Université de Lausanne, est le vrai fondateur de la limnobiologie. Dans sa remarquable étude sur le lac Léman, il donne aux observations lacustres une orientation toute nouvelle en montrant qu'il ne faut pas s'occuper seulement des animaux et des plantes qui vivent dans un lac, mais aussi des conditions physiques, atmosphériques, chimiques et géologiques qui régissent la vie dans ce lac. En cherchant des relations entre ces divers facteurs, il contribue à la découverte de lois biologiques intéressantes.*

La limnobiologie est devenue ainsi une branche importante de l'histoire naturelle. De toutes parts s'élèvent des laboratoires analogues à celui que créa, à Plön, le Dr Zacharias; *des travaux de plus en plus nombreux étudient ces questions délaissées pendant si longtemps; de plus en plus on constate les signalés services qu'ils rendent à ceux qui s'occupent d'aquiculture.*

Malheureusement, ces travaux sont en grande partie disséminés dans une quantité de publications et de revues, et pour quiconque s'occupe aujourd'hui de biologie lacustre, il devient difficile de se tenir au courant des progrès de la science.

C'est pourquoi nous avons cru qu'une revue qui, tout en publiant des travaux originaux de biologie, de systématique ou de technique sur la limnobiologie, rendrait compte dans la mesure du possible des études du même genre paraissant dans d'autres publications, serait de grande utilité pour tous ceux qui ont dirigé leur activité scientifique vers ce fertile champ de recherches.

La création d'un périodique s'imposait; dès l'annonce de leur fondation, les Annales de Biologie lacustre *ont reçu de tous côtés l'accueil le plus encourageant. Nous*

avons réussi à réunir en peu de temps un important noyau de collaborateurs actifs et dévoués autant qu'autorisés.

Avec une telle aide, notre effort ne peut rester stérile. Les colonnes de cette revue sont ouvertes à tous ceux qui désirent contribuer à l'avancement de la limnobiologie.

Dr Ernest Rousseau.

INTRODUCTION

PROGRAMME D'ÉTUDES DE BIOLOGIE LACUSTRE

M. le Docteur Rousseau me demande, pour servir d'introduction aux *Annales* qu'il dirige, de résumer dans un programme général l'ensemble des études qui sont du ressort de la *biologie lacustre*. Je vais essayer de répondre à ce désir en définissant les deux mots : *biologie* et *lacustre*.

Qu'entend-on par *biologie ?* C'est la science des êtres vivants, animaux et plantes. Nous ne faisons pas ici un groupe particulier des protistes, êtres mal déterminés qui sont à la frontière des deux règnes : selon la fantaisie du naturaliste, ils sont attribués à l'un ou à l'autre.

La biologie comprend :

La *zoologie* et la *botanique descriptives* qui étudient les espèces et en précisent la *morphologie*, l'*anatomie* et l'*histologie ;*

La *zoologie* et la *botanique systématiques* qui classent les espèces en genres et en catégories supérieures et les divisent en variétés et en races ;

La *physiologie* qui étudie la vie individuelle des êtres, le fonctionnement de leurs organes et de leurs tissus ;

L'*éthologie* qui étudie les mœurs des êtres ;

L'*ontogénèse* qui étudie la reproduction des êtres dans le cadre de l'espèce ;

La *phylogénèse* qui étudie l'origine de l'espèce dans l'arbre généalogique des êtres;

La *faunistique* et la *floristique* qui étudient le groupement dans une région géographique spéciale, soit des animaux, *faune*, soit des plantes, *flore*, qui l'habitent ; cette région est

localisée dans le temps — faunes et flores paléontologiques, faunes et flores actuelles — ou dans l'espace — flores et faunes de chaque contrée et de chaque nature de milieu.

En outre, à côté de ces études séparées des groupes d'êtres de chacun des deux règnes organiques, l'histoire naturelle moderne a appris à considérer dans une vue d'ensemble les *sociétés* d'êtres, animaux et végétaux, qui cohabitent dans le même milieu et à constater leurs relations réciproques. Tandis que les animaux de la même faune, les plantes de la même flore n'ont que peu de rapports entre eux, tout au plus ceux de mangeur à mangé ou d'hôte à parasite, les plantes et animaux qui habitent ensemble dans le même espace sont, par les fonctions de leur vie végétative, d'action puissante, indispensable même, les uns sur les autres : l'acide carbonique excrété par les animaux est réduit par les plantes; l'oxygène libéré par les plantes sert à la respiration des animaux ; l'alimentation est le plus souvent basée sur les matériaux fournis par l'autre règne. Quant à la lutte pour l'existence, elle se manifeste dans bien des directions entre les individus ou les espèces des deux règnes, opposés l'un à l'autre par leurs intérêts et par leurs besoins. Il est donc d'importance essentielle, pour l'étude de la biologie générale d'une région, de décrire, non seulement la faune et la flore comme groupes isolés, mais les sociétés d'êtres vivants comme ensemble de la population. La genèse de ces sociétés biologiques — j'entends par ce mot leur provenance, leur histoire géologique, l'étude des migrations actives ou passives qui les ont amenées dans leur habitat actuel, les transformations que le nouveau milieu leur a imposées — est une des recherches les plus attrayantes de l'histoire naturelle.

Nous pouvons encore ajouter la *statistique* biologique qui étudie la densité absolue ou relative des êtres peuplant une région.

Toutes ces branches du grand arbre des sciences biologiques réclament, pour une compréhension suffisante du sujet, l'étude du milieu dans lequel vivent les êtres, et aussi l'étude des relations réciproques de ce milieu sur les êtres et des êtres sur le milieu. La biologie fait donc appel aux notions de la *géographie physique*.

Que signifie le mot *lacustre ?* Ce qui appartient aux lacs en général, ou à un lac en particulier.

Le lac peut être défini : « Une masse d'eau stagnante, réunie

dans une dépression de sol, sans continuité avec la mer. — Cette définition comprend les lacs salés comme les lacs d'eau douce; elle exclut les méditerranées, les mers intérieures, les lagunes, dont les eaux communiquent directement et sur le même niveau avec la mer générale. Au point de vue biologique, cette distinction est d'importance capitale. Il y a la biologie de l'océan, région illimitée dont toutes les parties sont en libre communication entre elles; il y a la biologie des eaux continentales, régions limitées, isolées, ne communiquant pas entre elles, ou du moins séparées par des obstacles souvent infranchissables. Cet isolement plus ou moins complet du milieu lacustre donne à sa biologie un de ses caractères les plus intéressants.

Les *Annales* accepteront dans leur programme la biologie des lacs salés, lacs sans émissaires dont l'eau, se concentrant progressivement par évaporation des parties volatiles, finit par se surcharger des sels fixes dissous dans l'eau des affluents. Leur société biologique est parfois très différente d'un lac à l'autre; elle dépend en partie de la composition, de la nature et des proportions des solutions salines, en partie des possibilités de peuplement. Il est vrai que cette population des lacs salés a souvent plus d'analogie avec les sociétés des eaux marines qu'avec celles des eaux douces; aux points de vue zoologique et botanique les êtres qui la composent sont plutôt des types marins. Mais toute leur histoire naturelle, leur origine, leur développement, leur physiologie se relient de plus près aux sociétés des lacs d'eau douce. Nous voyons donc avantage à les réclamer pour le champ d'études que nous définissons ici.

Constatons encore la grande variété des lacs qui peuvent être :

Des lacs à émissaire, superficiel ou souterrain (lacs d'eau douce), ou des lacs sans émissaire (lacs salés);

Des lacs subaériens ou des lacs souterrains;

Des lacs à cuvette d'altitude positive ou des lacs à cuvette d'altitude négative (crypto-dépressions) dont le fond est inférieur au niveau de la mer. Ces derniers, à leur tour, peuvent être, suivant leur origine géologique, des dépressions du sol qui s'est enfoncé au-dessous du niveau de l'océan, ou des exclaves de la mer, ce qu'on appelle souvent des lacs *relégués*, terme qui désigne, par catachrèse, les lacs dont la société est reléguée (société biologique marine reléguée dans un lac d'eau douce);

Sans parler de la diversité extrême des régions géographiques qui entourent le lac et lui donnent ses caractères principaux : lacs

de plaine, lacs de montagne, lacs des régions polaires, tempérées ou tropicales, lacs des régions désertiques, etc.

Ces définitions formulées, le domaine des *Annales de Biologie lacustre* est nettement délimité : l'étude des êtres qui vivent dans les lacs.

Nous croyons cependant devoir l'étendre. Il y a des relations tellement intimes au point de vue de l'origine des sociétés biologiques entre les êtres des diverses eaux continentales, qu'il y a intérêt et utilité à ne pas les séparer. Dans l'état actuel de la science, et tant qu'une revue spéciale ne se réservera pas l'étude des sociétés peuplant les diverses eaux campagnardes, nous croyons devoir les admettre dans notre programme et les *Annales* accepteront des mémoires sur la biologie :

Des *étangs*, lacs de profondeur assez faible pour que la flore littorale submergée des grands phanérogames y prospère partout, autrement dit des lacs sans région profonde;

Des *marais*, étangs de profondeur assez faible pour que les plantes à fronde aérienne s'y développent partout;

Des *mares*, étangs et marais temporaires aux eaux s'évaporant et disparaissant pendant la saison sèche (schotts, sebkas, etc.);

Des *fleuves, rivières* et *ruisseaux;*

Des *eaux souterraines*, rivières souterraines, lacs souterrains, eaux du sous-sol, sources.

Puisque nous proposons d'élargir ainsi le cadre des *Annales*, nous aurions pu les définir en les intitulant : « Revue de Biologie des eaux douces », ou, pour tenir compte de ce que dans le programme nous réclamons les lacs salés, en les appelant : « Revue de la Biologie des eaux continentales ». Mais les lacs proprement dits représentant au point de vue biologique le champ d'étude le plus compliqué et le plus important, nous acceptons le titre de *Annales de Biologie lacustre* comme le plus compréhensif et le plus rapide.

Je viens de dire que le lac, *stricto sensu*, est, parmi les eaux continentales, l'élément géographique le plus compliqué au point de vue biologique; je dois justifier cette allégation. La limnologie générale divise le lac en trois régions : la région littorale, la région profonde, la région pélagique ; cette distinction est parfaitement légitime en biologie.

Nous appelons *région littorale* la bande qui s'étend le long des

côtes, tout autour du lac, jusqu'à la limite de l'habitat des grands phanérogames submergés (les *favas*, comme les nomment nos pêcheurs) et des Characées, soit jusqu'à 5, 10, 15 ou 20 mètres, suivant la grandeur du lac.

Les conditions de milieu y sont fort diverses et très variables; la nature du sol, très différente d'une côte à l'autre, réclame pour sa description de nombreuses subdivisions dont la nécessité apparaît surtout dans la composition des sociétés biologiques. Les sociétés littorales sont formées de plantes et d'animaux fixés, ou capables de se fixer temporairement ou de se terrer dans des cachettes pour éviter le choc des vagues; ce sont des êtres robustes, adaptés aux mouvements violents de l'eau, aux variations étendues de la température et de la lumière ; ils trouvent dans le milieu qui les entoure une surabondance de nourriture. L'origine de ces sociétés littorales est double : une partie provient des eaux campagnardes, rivières, étangs, marais, qui entrent dans le lac et y apportent des animaux et plantes, erratiques d'abord, ou des germes vivants qui peuvent s'établir, se développer et se multiplier dans le lac, s'ils s'y acclimatent; une autre partie provient du transport des germes venant des régions littorales d'autres lacs, par conséquent déjà adaptés à la vie lacustre, par les animaux migrateurs, oiseaux palmipèdes et échassiers, qui passent d'un lac à l'autre.

La *région profonde* ou le fond du lac; elle comprend le sol même et la couche qui repose sur le sol — donnons à celle-ci une épaisseur d'un mètre environ; elle s'étend depuis les limites de la région littorale, soit depuis l'isobathe, 5 à 20 mètres, selon la grandeur du lac, jusqu'à la plaine centrale des grands fonds. Les conditions de milieu y sont constantes et uniformes, à peine différentes entre les talus et le plafond du lac; milieu calme, froid, obscur, pauvre. La société biologique de la région profonde, société indigente elle-même, est chétive, déshéritée, composée de quelques algues limicoles, de quelques animaux fouisseurs, reptateurs ou sauteurs, limicoles qui ne s'élèvent guère dans l'eau; elle dépend essentiellement pour son alimentation des cadavres des organismes pélagiques qui tombent sur le fond du lac. Quant à la genèse de cette société, elle est double aussi; une partie des êtres que nous y rencontrons sont des égarés des régions littorales qui, s'ils ne sont pas des erratiques, ont trouvé le moyen de se reproduire en quelques générations de misérables et de souffreteux; une autre partie sont des égarés des eaux souter-

raines qui, dans la profondeur des lacs ont retrouvé des conditions de milieu assez semblables à celles de leur lieu d'origine pour qu'ils aient pu s'y multiplier. La région profonde d'un lac est une région géographique des mieux isolée; elle n'a aucune communication directe avec ses analogues des autres lacs; les faits de différenciation spécifique qui s'y passent sont donc relativement simples, en tant qu'il n'y a ni mélanges ni croisements, et l'on peut y chercher des centres de création (suivant l'ancienne expression aujourd'hui démodée) parfaitement indépendants. Malheureusement, le milieu est si pauvre et les conditions de la vie si misérables, que les sociétés biologiques y sont également amoindries et chétives; leur étude n'en est pas moins fort intéressante et instructive.

La *région pélagique* est la grande masse du lac, au large de la région littorale, jusqu'au milieu du lac, au-dessus de la région profonde, depuis la surface jusqu'à la couche immédiatement en contact avec le sol. C'est le plein lac, c'est l'espace indéfini et illimité. Les conditions de milieu y sont uniformes et constantes, brillantes et actives; elles varient avec les saisons au point de vue de la température et de la lumière, mais dans les couches supérieures seulement; elles varient avec la profondeur, devenant plus calmes et plus égales dans les couches inférieures. La société pélagique est composée de plantes et d'animaux nageurs ou flotteurs (1).

Leur nutrition se fournit de matériaux produits sur place : l'ardente lumière du soleil dans les couches supérieures développe une végétation abondante d'algues pélagiques, peu nombreuse en espèces, mais très riche en individus; ces algues servent à l'alimentation des Entomostracés et des Rotateurs phytophages, qui eux-mêmes sont la proie des carnassiers. Les sociétés pélagiques sont cosmopolites; elles se retrouvent très analogues, presque identiques dans toute l'étendue du continent; ce cosmopolitisme s'explique par le transport des germes d'un lac à l'autre, sur les pattes et sur les plumes des oiseaux migrateurs, les palmipèdes.

En répartissant ainsi en sociétés différentes les êtres vivant

---

(1) Le *plankton*, qui est étudié avec beaucoup d'ardeur dans les eaux douces comme dans l'Océan, comprend, par définition, outre les sociétés pélagiques d'êtres vivants, les cadavres de ces organismes et les poussières organiques en suspension dans l'eau.

dans les diverses régions du lac, nous avons négligé trois groupes, et des plus importants, qui sont ubiquistes et dont les individus se promènent, activement ou passivement, plus ou moins dans toute l'étendue du lac. Ce sont les Oiseaux, presque tous migrateurs, Palmipèdes et Echassiers, qui offrent un grand intérêt pour la genèse des sociétés, en ce que, passant d'un lac à l'autre ou disons, plus généralement, d'un bassin d'eau à l'autre, ils transportent au loin les germes des organismes aquatiques. Ce sont les Amphibiens et les Poissons, aux migrations actives, qui visitent alternativement diverses régions du lac et dont quelques espèces anadromes remontent dans les rivières et les eaux campagnardes ; il est peu de Poissons qui vivent confinés dans l'une des régions que nous avons reconnues. Ce sont enfin les Microbes, les Schizomycètes, les agents des diverses fermentations, ces infiniment petits qui, à l'égal des poussières organiques, flottent en suspension dans l'eau et sont promenés dans toute l'étendue du lac au hasard des courants.

Notons en passant que ces trois groupes d'organismes ubiquistes ont, à des titres divers, un intérêt pratique pour les besoins de l'humanité : les Oiseaux d'eau sont l'objet de la chasse ; les Poissons, de la pèche et de la pisciculture. Quant aux Microbes, ils attirent notre attention par la possibilité d'infection des eaux d'alimentation de l'homme et des animaux domestiques : en effet, à côté des microbes saprogènes et peptogènes qui vivent dans les eaux, il peut s'y rencontrer accidentellement des microbes pathogènes.

Le champ de la Biologie lacustre, dans son ensemble et dans ses diverses disciplines telles que nous venons de les définir, est vaste ; il est intéressant ; il ouvre au naturaliste, dans bien des directions, des horizons nouveaux. Espérons qu'il trouvera de nombreux et savants collaborateurs.

Morges (Suisse), 2 février 1906.

F.-A. Forel.



Carte du Massif du Mont-Dore

Gelles
Ceyssat
Olby
Nebouzat
S.t Bonnet
Rochefort
Aydat
S.t Amant Tallende
Tallende
Veyre Monton
Le Cendre
Orcet
Les Martres
La Roche Blanche
Chanonat
Romagnat
Beaumont
Aubière
Cournon
Lempdes
Royat
Pérignat
S.t Georges
La Roche Noire
Mirefleurs
S.t Saturnin
S.t Sandoux
Cournol
Olloix
Le Fernet
Puy d'Alou
S.t Nectaire
Champeix
Montaigut
Grandeyrolle
Clemensat
S.t Vincent
Perrier
ISSOIRE
Vic le Comte
Parent
Yronde
Coudes
Montpeyroux
Authezat
Plauzat
Corent
Sauvagnat
Chadeleuf
Pardines
Latour
Tauves
Le Mont Dore
Besse
Courgoul
Chassagne
Vodable
Antoing
Solignat
Ronzières
Bergonne
Le Broc
Gignat
Villeneuve
Chalus
Boudes
Le Breuil
S.t Germain Lembron
Collanges
Vichel
S.t Gervazy
Moriat
Ardes sur Couze
Apchal
Augnat
Madriat
La Chapelle Marcousse
Roche Charles
La Meyrand
Compains
Picherande
Chauvet
S.t Genès Champespe
Eglisenœuve
La Godivelle
S.t Alyre
Espinchal
Brion
Lac des Bordes

C. Bruyant del.

LES MONTS-DORE

ET LA

STATION LIMNOLOGIQUE DE BESSE

par J. Poirier et C. Bruyant

I

Les montagnes d'Auvergne constituent la partie culminante de ce Massif central qu'un auteur anglais a pittoresquement appelé : *le toit de la France*; les sommets volcaniques du Sancy et du Plomb du Cantal se dressent à près de 1,900 mètres de hauteur sur les gigantesques assises de gneiss, de micaschistes et de granite qui forment le soubassement général. Taillé en pente abrupte du côté de l'est, au-dessus des vallées du Rhône, de l'Hérault et de l'Aude, incliné doucement vers l'ouest où il s'efface peu à peu dans les plaines du Bourbonnais, du Berry, du Poitou, de la Saintonge et de la Garonne, ce Massif central est entouré par de profondes vallées, qui le découpent en massifs secondaires.

La configuration générale apparaitra avec assez de netteté, si nous traçons les courbes hypsométriques de 300 en 300 mètres, à partir de la ligne de 400. Ce sont d'ailleurs ces lignes hypsométriques qui nous serviront à délimiter dans leur ensemble les zones biologiques.

La grande chaine des Cévennes forme l'arête vive de l'est et du sud-est et comme l'axe auquel se rattachent les massifs divergents du nord et de l'ouest. Les Monts Lozère, de Mercoire et du Vivarais constituent le nœud orographique de l'ensemble.

Les incisures profondes où coulent le Lot et la Truyère, celles de l'Allier et de la Loire délimitent au sein du massif les saillies de l'Aubrac, de la Margeride et du Velay. Les ramifications qui prolongent vers le nord les monts du Velay sont à leur tour découpées par la vallée de la Dore, qui sépare du Forez les hauteurs du Livradois.

C'est de l'autre côté de la trouée de l'Alagnon et de la Truyère, en relation par conséquent avec la Margeride, qu'ont été édifiées, par les phénomènes volcaniques, les plus hautes montagnes de la France centrale : le Cantal et le Mont-Dore, deux massifs connexes mais distincts, séparés par de vastes plateaux que jalonnent les hauteurs du Cézallier. Les Monts Dômes comprennent, au nord des précédents, une chaîne de soixante cônes volcaniques récents, placée au-dessus de la lèvre abrupte qui borde la Limagne ou plaine de l'Allier. Enfin, les terrasses dolomitiques des Causses, les plateaux granitiques de Millevache, de Saint-Avit, les Hauteurs du Limousin et de la Marche, forment les gradins qui descendent aux plaines inférieures de l'ouest.

L'hypsométrique de 400 mètres englobe tous les massifs secondaires et dessine en quelque sorte la forme de l'ensemble, traduisant, par de profonds sinus, la silhouette des vallées principales : celles de la Loire, de l'Allier, de la Truyère, du Lot, du Tarn et de la Dordogne au sud. L'hypsométrique de 700 isole déjà les groupes de l'Espinouze et de Lacaune, ainsi que la Montagne Noire, au sud ; les monts du Lyonnais et du Beaujolais, dans la partie septentrionale.

Avec la courbe de 1,000 mètres se détachent le massif de l'Aigoual et celui du Vivarais auquel se soudent les ramifications de l'Aubrac, de la Margeride et du Velay. Au nord apparaissent les monts du Livradois ; dans le pays d'entre Loire et Allier, le Forez, puis les Bois Noirs, avec le Puy de Montoncel (1,292 m.) et les monts de la Madeleine (1,164 m.) ; à l'ouest enfin, le soubassement continu du massif auvergnat.

Enfin, si la mer, par suite d'un affaissement formidable du continent, portait son rivage jusqu'au niveau actuel de 1,300 ou 1,400 mètres, il ne resterait plus que quelques lambeaux épars du Massif central. Aigoual (1,567 m.), Mont Lozère (1,707 m.), Montagne de Goulet (1,492 m.), Forêt de Mercoire (1,501 m.), Vivarais (Mezenc, 1,754 m. ; Gerbier de Joncs, 1,551 m. ; Tanargue, 1,540 m.), Mont Pilat (1,434 m.), Aubrac (1,471 m.),

Margeride (1,497 m.), Forez (1,640 m.), Cantal (1,858 m.), Cézallier (1,553 m.), Mont-Dore (1,886 m.) et Puy de Dôme (1,465 m.): tels seraient les îles et ilots de cet archipel, les seuls témoins visibles de l'ancienne configuration.

Ces sommets présentent des caractères biologiques bien particuliers. La végétation forestière ne s'élève pas actuellement dans notre région au delà de 1,400 à 1.500 mètres d'altitude. Dans la zone supérieure s'étend la pelouse herbacée, où se montrent peu à peu les espèces alpines. Celles-ci prédominent sur les plus hauts sommets, qu'habitent également des espèces animales correspondantes. Cet ensemble représente ainsi ce que nous pourrons nommer l'*archipel alpin* de la France centrale.

Mais les iles de cet archipel n'ont point toutes la même structure ni la même origine. Sans vouloir tracer en détail leur histoire géologique, il importe à notre point de vue de distinguer les saillies des terrains cristallins, que les grands phénomènes orogéniques déterminèrent à la suite d'un ridement général de l'écorce, des constructions volcaniques édifiées sur les différents points du massif. Le Forez et le Mont Pilat, l'Aigoual et le Mont Lozère, Goulet et Mercoire échappèrent aux inondations basaltiques qui ont encombré le Vivarais, le Velay et l'Aubrac. Le Mont-Dore et le Cantal sont au contraire les ruines encore grandioses d'immenses cônes volcaniques, tandis que les Monts-Dômes, pour la plupart, nous montrent les types les mieux conservés ou même encore intacts des cratères et des coulées.

On doit tenir compte évidemment, lorsque l'on veut étudier l'évolution des faunes et des flores régionales, de cette différence d'origine, non seulement au point de vue des caractères physiques et chimiques de la *terre*, mais encore au point de vue de la *continuité* de la population vivante. L'intensité des phénomènes volcaniques qui ont bouleversé certaines parties de notre contrée suppose la disparition brusque de toutes les espèces, alors que celles-ci pouvaient continuer à prospérer dans les régions voisines, complètement indemnes.

Toutefois, ce sont encore les phénomènes glaciaires qui sont intervenus pour la plus large part dans la constitution de la faune et de la flore actuelles. Les traces d'une glaciation intense s'observent nettement dans le Mont-Dore et dans le Cantal. Les géologues citent tels paysages qui, pour le modelé du sol, rappellent ceux de la Finlande, et les édifications morainiques sont nombreuses sur tout le pourtour des deux massifs. La période

glaciaire peut être plus ou moins complexe : nous n'avons pas à suivre les phases d'extension ou de retrait des glaciers, mais il faut noter qu'elle est postérieure à la formation des Monts-Dore et du Cantal, et antérieure à celle des Monts-Dômes. Cette donnée élémentaire nous est indispensable pour l'interprétation de certaines particularités de la faune.

II

Le sommet du Pic de Sancy, à 1,886 mètres d'altitude, est le meilleur observatoire d'où l'on puisse étudier la région environnante.

Au sud, l'horizon est fermé par le profil dentelé du volcan cantalien, dont la double pente caractéristique est nettement tracée. Plus à l'est s'enchevêtrent les hauteurs de la Margeride et du Velay, que continue l'arête uniforme du Forez et des Bois Noirs. Le Vivarais, avec le Mezenc, est souvent visible au-dessus de ce second plan, et même, aux temps froids et clairs de l'automne, il est possible de contempler l'incomparable lever du soleil, qui surgit par-delà les grandes Alpes. Sur tous les autres points, le regard se perd parmi les dernières ondulations du massif, qui s'effacent dans la brume. Seuls les dômes et les cratères de la chaîne des Puys font nettement saillie de part et d'autre de la masse imposante du Puy de Dôme.

En deçà du Cantal s'étalent de vastes plateaux glaciaires que dominent les croupes du Luguet et du Cézallier. En deçà du Forez se creuse, parmi les formations tertiaires, la vallée profonde de l'Allier, tandis qu'à l'ouest on distingue avec peine l'étroit sillon de la Dordogne, ouvert dans le plateau cristallin. Au premier plan se dressent les sommets secondaires du massif mont-dorien.

Le Sancy forme le centre d'un premier groupe éventré par trois vallées principales : celles de la Dordogne, de Chaudefour et de Neufonds. La Banne d'Ordanche, adossée à un vaste plateau assez régulier, constitue un massif distinct isolé par la vallée et le col de Guéry, tandis qu'une autre ligne de sommets, du Puy de l'Angle au Puy de Pessade, se dirige vers le nord, coupée en deux endroits par les fortes dépressions de Durbise et du col de la Croix-Morand.

Cette disposition topographique est commandée par la struc-

ture géologique. Suivant le professeur Glangeaud, le Mont-Dore comprend en effet deux centres éruptifs principaux, le massif du Sancy au sud et le massif de la Banne d'Ordanche au nord, auxquels se joint un groupe de points éruptifs greffés sur le flanc oriental et dont le centre se trouve au Puy de la Croix Morand.

« C'est à la fin du miocène qu'eurent lieu, comme dans le Cantal, les premières éruptions. Le soulèvement des Alpes, dont le contre-coup modifia si profondément la topographie du Massif central, fut vraisemblablement une des causes principales des éruptions du volcan du Mont-Dore.

« Elles débutèrent par de petits volcans isolés (Rochefort), qui furent ensuite ensevelis sous des coulées de lave; puis, à la Banne d'Ordanche, par des sorties de roches acides assez spéciales, de couleur variable, connues sous les noms de *rhyolite*, de *perlite*, et se continuèrent par des éruptions de *phonolite* et de *trachyte*, noyés au milieu de *cinérites* acides. Il y eut ensuite un arrêt dans l'activité éruptive, qui se manifesta sans doute dans toute son ampleur au pliocène inférieur.

« Les deux centres éruptifs de la Banne d'Ordanche et du Sancy fonctionnèrent ensemble ou successivement, en donnant alternativement des pluies de cendres, mélangées à des blocs arrachés de la profondeur (*cinérites*), qui entrent pour une large part dans la constitution du massif, et des coulées de laves de nature différente.

« L'entassement des produits volcaniques autour des deux centres de sortie principaux forma les deux volcans du Sancy et de la Banne d'Ordanche, sur les flancs orientaux desquels étaient accolés les volcans adventifs de la région des puys de l'Angle, de la Croix-Morand et de Pessade. La sortie des laves de ces derniers cônes éruptifs fut probablement synchronique de celle des premiers.

« On peut essayer de se représenter, au moment de sa complète édification, l'ensemble volcanique du Mont-Dore sous la forme de deux grands cônes, un cône sud (Sancy), dont l'altitude atteignait environ 2,500 mètres, et un cône nord (Banne d'Ordanche), de 2,000 mètres de haut, flanqués vers l'est d'une série d'éminences représentant des cônes adventifs ayant donné des dykes ou des coulées de laves plus ou moins étendues.

« La série volcanique du Sancy comprend de bas en haut : des *labradorites*, des *basaltes inférieurs*, des *andésites*, des

trachytes et, enfin, des *basaltes supérieurs*. La coupe que l'on peut relever à la Grande Cascade est très instructive à cet égard.

La série de la Banne d'Ordanche est assez différente. Elle est formée de bas en haut : de *trachytes* plus ou moins vitreux, de véritables roches *porphyriques* (*microgranulites* et *micropegmatites*), de *basaltes demi-deuil (ophitiques)*, d'*andésites à haüyne*, de *phonolites* et de *basaltes supérieurs*. Sur le flanc nord, il n'y a pas moins de cinq niveaux basaltiques bien différenciés.

Les cônes adventifs donnèrent des laves se rapprochant beaucoup de celles de la Banne d'Ordanche, mais parmi lesquelles dominent cependant les *trachytes*. Cette dernière roche constitue aujourd'hui la plupart des sommets du massif du Mont-Dore : le pic de Sancy, le puy Ferrand, la montagne de Bozat, le Capucin, le puy Gros, le puy de l'Ouïre, de l'Aiguiller, de Pessade, de Baladou, de Mone, du Barbier, de l'Angle, etc.

L'*andésite*, plus résistante, couronne les sommets du puy de Paillaret, de Chagourdeix, de Cuzeau.

Enfin, le *basalte*, qui est la roche éruptive la plus récente, a disparu du centre du massif, décapité par l'érosion. Il ne forme plus qu'une ceinture autour du groupe montagneux. Cependant, les lambeaux que l'on trouve encore en quelques points élevés, jusqu'à plus de 1,600 mètres, témoignent de son ancienne extension. Citons les puys de Chambourguet, de Cliergue, de la Croix-Morand, de Cornillou, du Verdier et de la Banne d'Ordanche, qui doivent leur conservation à cette couverture de roches très résistantes.

Il faut faire une mention à part à quelques dykes *phonolitiques* qui ont percé toutes les roches antérieures aux basaltes et qui se présentent actuellement sous forme d'énormes pylones formés par des gerbes de prismes; tels sont les dykes si pittoresques des roches Tuilière, Sanadoire et Malleviale.

La série des roches éruptives du Mont-Dore s'étage entre le miocène supérieur et le pliocène supérieur. Dans l'intervalle des périodes éruptives, les flancs des volcans se couvraient d'une végétation qu'une nouvelle éruption venait ensevelir. Ainsi a été conservée, au milieu des cinérites, une flore qui a été synchronisée avec celle du pliocène inférieur et moyen et qui comprenait des bambous, des érables, etc., indiquant un climat plus chaud que le climat actuel. On constate le même fait dans le massif du Cantal.

« A la fin du pliocène, les flancs du groupe volcanique du Mont Dore furent envahis par les glaciers, qui transportèrent au loin les blocs détachés des hauts sommets, sillonnèrent les vallées qui entouraient le massif et formèrent des moraines plus ou moins bien conservées (vallées de la Dordogne, de Chaudefour, etc.). C'est principalement sur le flanc ouest du massif que l'action des glaciers est le mieux marquée. Les environs de Bort, de Champs et toute la région de l'Artense sont encombrés de débris de moraines et couverts d'une infinité de buttes cristallines moutonnées, striées, usées et polies par les glaciers (1). »

Le groupe du Mont Dore comprend encore une série excentrique de sommets disséminés sur le flanc est. A ce système appartiennent les puys de Servière, de Comperet, de Monténard, du Tartaret, de Montchalm, de Montcineyre et de la Godivelle. Ce sont autant de formations volcaniques distinctes qui se rattachent géologiquement à la chaine quaternaire des puys et en représentent le prolongement méridional, à travers le massif Mont-Dorien. Les coulées émises par certains de ces volcans se sont épanchées dans les vallées actuelles et ont, dans quelques cas, apporté au système hydrographique des modifications sur lesquelles nous aurons à revenir.

III

Trente-deux kilomètres à vol d'oiseau séparent le sommet du Sancy du thalweg de l'Allier, à Coudes. Entre ces deux points, il existe une différence d'altitude de plus de quinze cents mètres et c'est sur cet espace restreint que se superposent les différentes zones biologiques.

Les botanistes, avec F. Héribaud, distinguent ainsi une région sylvatique et une région alpine, la première se subdivisant en trois zones, comme l'indique le tableau suivant :

B. Région *alpine* : de 1,600 à 1,880 mètres.

A. Région *sylvatique.*	C. *supérieure* ou subalpine de 1,400 à 1,600 m.
	B. *moyenne* : de 700 à 1,400 mètres.
	A. *inférieure* : au-dessous de 700 mètres.

(1) Ph. Glangeaud : « Esquisse géologique du Mont-Dore et de la chaîne des Puys », *in* « Matériaux pour l'étude des rivières et lacs d'Auvergne, de Ch. Bruyant et A. Eusébio ». Paris, Klincksieck, 1904.

La zone sylvatique inférieure, dont la limite coïncide à peu près avec celle de la culture de la vigne ou du châtaignier suivant les points considérés, comprend en outre un certain nombre de colonies d'origine méridionale correspondant à ce que Boulay appelle : *extensions de la région méditerranéenne*. Or, l'itinéraire suivi par ces formes méridionales est facile à reconnaître. « Le plateau central est séparé, il est vrai, de la Méditerranée par les Cévennes, qui se dressent comme une muraille à peu près continue, mais les deux flancs sont sillonnés par des vallées nombreuses et profondes ; or, les plantes ayant de grandes tendances à remonter les vallées, on conçoit qu'elles aient pu passer de l'un à l'autre versant en profitant des cols et des dépressions que leur offrait le relief du sol. C'est ainsi, par exemple, que la trouée des Vans leur a donné accès à la fois dans les hautes vallées du Lot et de l'Allier ; ces plantes lozériennes, arrivées dans la vallée du Lot, sont parvenues facilement dans le S. et le S.-O. du Cantal, où elles ont trouvé les conditions nécessaires à leur développement ; quant à celles qui ont pris la direction de la vallée de l'Allier, elles ont pu, d'étape en étape, atteindre les coteaux calcaires et ensoleillés de la Limagne, avec des conditions d'acclimatement à peu près identiques à celles des extensions du S. du Cantal. Ainsi les colonies méridionales de la Limagne, nous sont arrivées uniquement par les vallées de l'Allier et du Gardon (1). » En ce qui concerne le Cantal, une seconde voie d'accès, plus importante, est constituée par le col de l'Esperou, qui sépare la haute vallée de l'Hérault de celle de la Durbie.

La zone sylvatique moyenne, d'une façon générale, correspond aux forêts de conifères et en partie à celles de hêtres, les bois de chênes étant à peu près compris dans l'étendue de la zone inférieure.

La limite supérieure des forêts est marquée « suivant une ligne continue très nette, tracée vers 1,100 mètres d'altitude ; à partir de cette limite, les sapins et surtout les hêtres deviennent buissonnants, puis disparaissent vers 1,500 et 1,600 mètres et sont remplacés par des pâturages ballonnés et des crêtes rocheuses ». Cette bande, qui ne dépasse pas 200 mètres en altitude, constitue la zone sylvatique supérieure, zone de transition entre celle des forêts et la zone alpine.

(1) F. Héribaud-Joseph : « Les muscinées d'Auvergne ». Paris, Klincksieck, 1899.

Au-dessus s'étendent les pelouses de la région alpine. Celle-ci est donc caractérisée à première vue par l'absence complète de la végétation forestière.

La distinction de ces différentes zones a sa raison d'être dans le *rapport étroit, rigoureux*, qui existe « *entre les conditions du milieu et les formes de la végétation*. Forêts de feuillus, forêts de résineux, prairies continues fauchables, gazons courts, sont l'expression d'un ensemble de conditions de climat et de sol dont le moindre changement entraine une modification corrélative de la végétation. Réciproquement les moindres différences dans l'ensemble de la flore traduisent fidèlement les différences de milieu que l'insuffisance des observations ne nous permet pas de préciser encore (1) ».

La zone supérieure dénudée de notre région a reçu de la plupart des botanistes le nom de zone alpine. Le professeur Flahaut la considère comme appartenant à la zone *subalpine*, telle qu'il l'a définie. D'après l'éminent botaniste de Montpellier, cette zone subalpine développée sur les points culminants du Jura, du Cantal et du Mont-Dore, n'existe ni dans les Cévennes, ni dans les Vosges. En d'autres termes, les différents ilots de notre archipel alpin ne sont pas identiques à ce point de vue. C'est que la caractéristique de ces zones doit être basée non sur la présence d'une espèce, mais sur l'ensemble de la végétation ; or, sur les sommets des Cévennes, « les quelques espèces alpines que l'on rencontre sont toujours subordonnées à des espèces caractéristiques d'autres zones et plus abondamment répandues que les espèces alpines ». D'autre part, la découverte de fortes souches de hêtre au voisinage du sommet de l'Aigoual montre bien que ces pelouses qui couvrent la partie supérieure de la montagne au-dessus de 1,430 mètres « ne sont alpines qu'en apparence, parce qu'elles tiennent la place d'une végétation forestière disparue ». Il en est de même du sommet du mont Lozère, qui pourtant atteint 1,707 mètres, tandis que celui du mont Ventoux appartient bien à la région alpine. Flahaut appelle *pseudo-alpines* ces pelouses dues à l'absence *accidentelle* de la végétation ligneuse. Les indications que l'on peut tirer de ces caractères, au point de vue du reboisement, sont des plus précieuses.

---

(1) Ch. Flahaut : « Les limites supérieures de la végétation forestière et les prairies pseudo-alpines en France », *Revue des Eaux et forêts*, 1er et 15 juillet 1901.

La distinction de ces zones superposées est aussi bien valable pour la faune que pour la flore. On saisit moins facilement, il est vrai, l'action immédiate du milieu sur l'espèce animale; cette action n'en existe pas moins et la localisation des faunes est presque aussi nette que celle des flores.

Sous les noms de *zone des plaines, zone montagneuse* et *zone alpine*, l'un de nous avait désigné dans un travail antérieur, les différents étages en lesquels se répartit la population animale de notre région.

La première correspond exactement à la zone sylvatique inférieure des botanistes et, comme elle, reçoit des apports très nets de la faune méridionale. Telle espèce, comme la *Nebria picicornis* F., montre clairement, par sa répartition géographique, le chemin suivi par ces formes du sud et qui n'est autre que la grande vallée de l'Allier.

La zone montagneuse est l'équivalent de la majeure partie de la zone sylvatique. Enfin, la zone alpine comprend la région supérieure; la population qui l'habite forme un ensemble parfaitement caractérisé, dont nous avons donné ailleurs la composition et dont nous rappelons les types les plus saillants : *Oreina nivalis* Heer, *Haploderus amaroïdes* Dej., *Nebria Lafresnayei* Serv., *Chelidura sinuata* Germ., *Chelidura aptera* Meg., *Pezotettix alpinus* Koll, etc.

La faune du massif auvergnat ne comprend qu'un très petit nombre d'espèces particulières (*Carabus hispanus* F. = *cebennicus*, Jacq., *Nebria rubripes* Serv., *Pterostichus cantalicus* Chaud., *Bembidium cantalicum* Fauv., *Trechus cantalicus* Fauv., etc.). Considérée dans son ensemble et indépendamment des apports méridionaux, anciens ou récents, elle doit son caractère principal à la présence des formes glaciaires, qui vinrent réoccuper les sommets, à la suite du retrait des glaciers, et qui s'y sont maintenues avec ou sans modifications sensibles.

IV

Les eaux qui coulent sur les pentes du massif Mont-Dorien se répartissent entre les bassins de la Dordogne et de l'Allier, qui sont ainsi les deux grands collecteurs de la région. Vague et indécise sur les plateaux du sud autrefois soumis à un régime

glaciaire, la limite de partage entre ces deux bassins devient nette sur les hauts sommets et décrit une courbe ouverte à l'ouest, autour de la grande dépression de la Dordogne. Il est à noter que le sommet principal, le Sancy, est situé en dehors de cette ligne : toutes les pentes en appartiennent au bassin de la Dordogne.

L'Allier, artère principale du réseau hydrographique, se dirige sensiblement du sud au nord et reçoit toutes les eaux du versant oriental. Les rivières, parfois très importantes, dont les vallées entaillent ce versant, portent le nom de *Couzes*. Le versant du nord fournit un ensemble de ruisseaux qui convergent dans le lit de la Sioule, affluent important de l'Allier. Enfin, toutes les eaux de l'ouest et du sud-ouest descendent à la Dordogne, soit directement, soit par l'intermédiaire de son affluent la Rhue. La Dordogne elle-même prend naissance par deux branches distinctes, dont l'une rassemble les sources situées au pied de la pyramide du Sancy (Dore) et l'autre coule sur les pentes du puy de Cacadogne (Dogne).

Le système hydrographique était sensiblement constitué comme à l'époque actuelle, lorsque se manifestèrent, bien après l'époque glaciaire, les phénomènes volcaniques qui aboutirent à la constitution définitive de la chaîne des puys.

Mais c'est à ces phénomènes qu'il faut attribuer la formation de la plupart de nos lacs et de certains *bassins fermés*, intéressants à considérer au point de vue de la faune.

Les coulées laviques s'épanchèrent dans les vallées, où nous les retrouvons aujourd'hui tantôt intactes, tantôt éventrées par l'érosion. C'est ainsi, pour prendre un exemple, que la vallée de la Couze Pavin, qui du cœur même du massif du Mont-Dore s'étend jusqu'à l'Allier près d'Issoire, fut encombrée par les coulées issues du système volcanique récent de Montchalm. En certains points, comme au-dessus de Besse, les eaux ont actuellement enlevé la partie médiane, de sorte que de chaque côté les parties latérales subsistent, semblables à deux moraines. En aval de Besse, le lit est tout à fait superficiel, et par les temps de sécheresse, les eaux s'infiltrent entièrement dans la coulée, pour ressortir plus loin dans la vallée, considérablement refroidies. La partie supérieure de la couze est donc, à cette époque, complètement isolée du réseau hydrographique général. Il en est de même pour le ruisseau de Jassat, de Volvic, etc.

Ce qui se produit temporairement pour les cours d'eau précé-

dents existe à l'état permanent pour certains autres, tels que le ruisseau de Randanne.

L'axe de la chaîne des puys (y compris son prolongement méridional) coupe le massif du Mont-Dore sur le flanc est. Il se trouve ainsi que les édifices volcaniques complexes des puys de la Vache, Lassolas, Montgy, Montchal, la Taupe, Vichatel, etc., ayant occupé la vallée de Randanne, ont créé un lac sans émissaire et asséché aujourd'hui. Les eaux du plateau basaltique ancien, qui a pour centre le Cohalion, sont séparées du réseau hydrographique général par une énorme barrière de projections volcaniques, à travers lesquelles elles doivent se filtrer, avant de rejoindre le thalweg de leur ancienne vallée. Il s'agit donc là d'un bassin fermé depuis la formation de la chaîne. Or, dans toutes les sources de cette région, nous avons retrouvé, aussi bien qu'ailleurs, *Polycelis cornuta* Johnson. Il est naturel d'admettre que cette planaire s'est installée dans notre région à la suite de l'époque glaciaire, antérieurement aux éruptions des volcans à cratères, et l'interprétation que nous proposons ici ne fait que confirmer le résultat des recherches si intéressantes du Dr Voigt.

Polycelis cornuta existe dans toutes les sources du Mont-Dore (1). La faune de ces sources est caractérisée par une association qui comprend, outre l'espèce précédente, une série de formes appartenant aux genres *Bythinella*, *Nephelis*, *Gammarus*, une larve de *Diptère* que nous n'avons pu déterminer, faute de pouvoir obtenir l'adulte ; enfin un rare oligochète : *Bohemilla comata* Vejd. Ces espèces descendent plus ou moins loin le cours des ruisseaux, suivant les conditions créées par les particularités locales.

Les ruisseaux de la zone montagneuse habités par la truite, le vairon et le chabot, montrent des variations de température très accusées, comme le prouvent les courbes relevées à la station limnologique. Les sources, prises isolément, constituent au contraire un milieu dont la température est relativement constante ; les plus forts écarts relevés durant le cours de l'année ne dépassent pas 2°. Mais si nous étudions dans leur ensemble les sources qui naissent aux différentes altitudes, nous trouvons une gamme assez complète.

On admet, en effet, que la température d'une source repré-

---

(1) A l'exception bien entendu des sources thermales et minérales.

sente la moyenne de la température atmosphérique du lieu, sauf pour les régions froides, où le maximum de densité intervient pour modifier l'action thermique externe. La température décroît donc avec l'altitude. Nous donnons ici, basées sur plusieurs centaines d'observations que nous avons effectuées à toutes les époques de l'année, les moyennes thermiques des sources situées dans le massif du Mont-Dore :

Zone inférieure à 400 mètres. . . .	10°1
Zone de 400 à 700 mètres. . . .	10°
Zone de 700 à 1,000 mètres. . . .	8°1
Zone de 1,000 à 1,300 mètres. . . .	7°9
Zone de 1,300 à 1,600 mètres. . . .	5°6
Zone supérieure à 1,600 mètres . . .	3°7

Cette échelle indique ainsi la grandeur des variations compatible avec la vie des espèces sténothermes caractéristiques des sources.

Les sources thermominérales, étudiées dans un autre travail effectué avec la collaboration d'Eusébio, ont également leur faune propre. La présence de chlorure de sodium à un taux plus ou moins élevé, soit dans les eaux elles-mêmes, soit dans les travertins qu'elles déposent, semble le facteur prédominant qui détermina le caractère de la formation animale ou végétale halophile. C'est en effet une florule et une faunule *maritimes* que l'on observe dans nos sources thermominérales, en particulier à Saint-Nectaire, Sainte-Marguerite, etc. Les espèces animales halophiles que nous avons signalées, peu nombreuses mais caractéristiques, sont les suivantes : *Amara erythrocnemis* Nic.; *Pogonus halophilus* Zim.; *Philydrus halophilus* Bed.; *Bledius spectabilis* Kr.; *Cyclonotum hispanicum* Kurt.

V

Le Massif central renferme d'assez nombreux lacs, dont la plupart sont groupés sur les flancs du Mont-Dore d'une façon assez dense pour que les géographes locaux aient pu donner à cette région, dont le centre le plus important est la petite ville de Besse, le nom de Région des Lacs. En dehors de cette région, les lacs sont fort disséminés.

C'est dans les montagnes du Vivarais que se trouve le plus grand et le plus profond de tous, le lac d'Issarlès, dont la nappe bleue, au pied du volcan de Cherchemus, domine directement la vallée de la Loire, encore bien proche de sa source. Plus au nord, le lac d'Arcone ou de Saint-Front s'étale sur les hauts plateaux, non loin du Meygal, du Mezenc et du Mont-d'Alambre.

La chaîne du Velay ne possède plus que le lac du Bouchet, vraiment admirable depuis que les pentes de son cratère ont été reboisées.

Un autre groupe occupe le plateau de l'Aubrac. Perdus dans les steppes, ce sont les lacs de Sailhens, de Bort et de Saint-Andéol, aux légendes étranges, derniers vestiges d'un système lacustre bien plus complet, mais enfoui aujourd'hui sous les formations tourbeuses.

Le massif du Cantal nous offre le lac des Sauvages, sur le plateau compris entre la vallée de l'Alagnon et celle de la Santoire ; puis les lacs de Menet et du Mont-de-Bélier situés non loin l'un de l'autre, dans la région glaciaire de Riom-ès-Montagnes. Les autres nappes voisines indiquées par les cartes : les Granges, les Bondes, le Roussillou sont de simples étangs créés de main d'homme.

Le lac de Madic, peu profond, encombré par la végétation, occupe très probablement l'emplacement d'une ancienne boucle de la Dordogne, au coude brusque que la rivière décrit, au sud de Bort, sur les confins du Cantal et de la Corrèze.

A part le lac ou *gour* de Tazanat, isolé dans la partie nord des Monts-Dômes, non loin du volcan du Chalard, tous les autres lacs appartiennent géographiquement au massif du Mont-Dore et se répartissent entre le bassin de l'Allier et celui de la Dordogne.

Nous résumons les principaux caractères hydrographiques de ces lacs dans le tableau suivant, d'où nous avons éliminé tous les *étangs* (1) ainsi que les nappes d'eau de moins de cinq hectares de superficie :

---

(1) Les départements de la Creuse et de la Corrèze possèdent un très grand nombre d'étangs, dont quelques-uns sont beaucoup plus vastes que nos lacs et dont l'étude est encore à entreprendre.

Lacs du Massif central

NOM DU LAC	DÉPARTEMENT	ÉMISSAIRE	BASSIN HYDROGRAPHIQUE	ALTITUDE	PROFONDEUR MAXIMUM	SUPERFICIE
Anglards.	Puy-de-Dôme . .	Affluent de la Gazelle	Allier . .	1170	4m50	18ha
Aydat	Puy-de-Dôme . .	Interrompu. Veyre	Allier . .	825	14m50	60ha
Bort	Lozère	Affluent du ruisseau de Bès .	Truyère .	1250	9m00	6ha
Bouchet (Le)	Haute-Loire. . .	Nul	Loire . .	1197	27m50	43ha
Chambedaze	Puy-de-Dôme . .	Affluent de la r. d'Egliseneuve	Dordogne	1147	5m00	6ha
Chambon	Puy-de-Dôme . .	Couze-Chambon	Allier . .	880	5m80	60ha
Chauvet	Puy-de-Dôme . .	Affluent du ruis. de Neuffonds.	Dordogne	1166	63m20	53ha
Crégut (La)	Cantal	Affluent de la Grande Rhue .	Dordogne	850	26m50	36ha
Esclauzes (Les). . .	Puy-de-Dôme . .	Affluent du Gabeuf	Dordogne	1076	5m00	28ha
Godivelle (inférieur)	Puy-de-Dôme . .	Ruisseau d'Espinchal	Dordogne	1200	3m00	15ha
Godivelle (supérieur)	Puy-de-Dôme . .	Nul ou temporaire	Dordogne	1225	43m70	14ha
Guéry	Puy-de-Dôme . .	Ruisseau de Guéry	Dordogne	1260	10m80	20ha
Issarlès	Ardèche.	Nul	Loire . .	997	108m60	91ha
Landie (La)	Puy-de-Dôme . .	Affluent du Gabeuf	Dordogne	1000	17m00	25ha
Laspialade	Puy-de-Dôme .	Affluent de la Grande Rhue .	Dordogne	950	5m00	5ha
Madic	Cantal	Affluent de la Dordogne. . .	Dordogne	430	7m50	14ha
Menet	Cantal	Affluent du Sumène	Dordogne	700	5m00	15ha
Mont-de-Bélier . . .	Cantal	Affluent de la Rhue.	Dordogne	900	5m00	8ha
Moussinières	Puy-de-Dôme . .	Nul	Allier . .	1174	18m00	37ha
Pavin	Puy-de-Dôme . .	Affluent de la Couze	Allier . .	1197	92m10	44ha
Saint-Andéol	Lozère	Affluent du ruisseau de Bès .	Truyère .	1240	10m50	12ha
Saint-Front	Haute-Loire. . .	La Gagne	Loire . .	1250	6m00	30ha
Salhiens	Lozère	Affluent du ruisseau de Bès .	Truyère .	1220	11m00	7ha
Sauvages (Les) . . .	Cantal	Affluent de la Santoire. . . .	Dordogne	1200	5m00	12ha
Servières.	Puy-de-Dôme . .	Nul ou temporaire	Allier . .	1200	26m50	15ha
Tazanat	Puy-de-Dôme . .	Affluent de la Morge	Allier . .	625	66m60	34ha

A part celui de Madic, tous nos lacs sont tributaires des phénomènes glaciaires ou volcaniques.

C'est sur le flanc sud-ouest du Mont-Dore, ou sur la pente opposée du massif cantalien, ou encore sur l'Aubrac, que l'on peut observer les types les plus nets des lacs glaciaires, dus en partie à des barrages morainiques, en partie aux excavations pratiquées dans la roche sous-jacente : les lacs de la Crégut, Laspialade, les Sauvages, Menet, Mont-de-Bélier, Salhiens, Bort, Saint-Andéol. A l'exception de la Crégut, ils sont plus ou moins réduits par l'envahissement des formations tourbeuses. Il existe d'ailleurs de très nombreuses tourbières, disséminées sur les hauts plateaux, et la plupart d'entre elles doivent être considérées comme des lacs comblés.

Les lacs dont la formation se rattache aux phénomènes volcaniques sont d'origine variée.

Quelques-uns d'entre eux occupent l'emplacement d'un cratère; ils sont caractérisés par une forme exactement circulaire, une rive abrupte à beine réduite, un profil symétrique, une profondeur relative considérable. Tels sont les lacs de la Godivelle d'en haut et du Bouchet. Ces deux lacs ne reçoivent aucun affluent et ne donnent aucun émissaire visible; ils sont, d'autre part, excessivement pauvres en plankton.

L'ancien lac de Bar, dans la Haute-Loire, aujourd'hui desséché, la *narse* d'Espinasse, au fond du puy d'Enfer, se présentent dans les mêmes conditions. Chauvet est peut-être aussi un lac-cratère.

Beaucoup de géologues ont considéré comme des cratères d'explosion ou d'effondrement les cuvettes de certains lacs, tels que Pavin, Tazanat, Issarlès. Ce sont également des lacs à rive abrupte et à profondeur relative considérable. En ce qui concerne le Pavin, les études récentes de Giraud tendent à lui attribuer une origine différente : le Pavin pourrait bien être un lac de barrage morainique. Nous ferons remarquer, à l'appui de cette interprétation, que le profil S.-N. du lac est complètement asymétrique.

Les lacs de barrage volcanique sont bien caractérisés. Le barrage est formé, soit par une coulée de laves constituant une digue au travers de la vallée (Aydat, Guery, la Landie, Saint-Front), soit par un cône volcanique édifié dans la vallée elle-même, comme à Chambon et à Moussinières (1) (Glangeaud)

(1) Montcineyre des auteurs.

Ces lacs de barrage ont une profondeur moyenne ou faible; les rives ont un aspect différent suivant qu'on les considère dans la région de la digue ou sur les flancs de la vallée. Le débit de l'affluent principal, comme celui de l'émissaire, est souvent considérable (1). Ce sont des lacs très riches en plankton, surtout végétal.

Le lac de Servières, petit, mais profond, a été souvent considéré comme un lac-cratère. Pour Glangeaud, ce lac parait simplement avoir rempli la dépression comprise entre les deux cônes volcaniques de Servières et de Compéret.

Enfin, la juxtaposition de diverses coulées a souvent déterminé l'existence de dépressions où s'accumulent les eaux de ruissellement, avec l'apport de quelques sources peu importantes. La profondeur est restreinte, la rive primitive s'étale en pente très douce, la distribution des végétaux est irrégulière. Comme ceux d'origine glaciaire, ces lacs évoluent pour la plupart dans le sens de la tourbière, bien distincte du marais par son association d'espèces animales et sa formation végétale. Tels sont Anglards, Chambédaze, les Esclauzes, la Godivelle d'en bas.

VI

On ne saurait choisir un meilleur objet d'études limnologiques que le lac Pavin, dont la superficie est restreinte, il est vrai (44 hectares), mais dont la profondeur absolue est considérable ($92^{m}10$). Le rapport qui exprime la profondeur relative : $\frac{1}{7.20}$, classe d'ailleurs le Pavin parmi les lacs les plus *creux* de France (2).

L'analyse chimique des eaux superficielles, que nous devons à Duparc et Delebecque, montre que la silice y existe en quantité abondante (0 gr. 032), tandis que dans les autres lacs on n'en rencontre que quelques milligrammes.

La vase qui couvre toute la plaine du lac, sur une couche épaisse, renferme, d'après l'analyse faite à l'Ecole des mines,

(1) Exception faite pour Moussinières, qui ne donne aucun émissaire visible.

(2) Seuls le lac Bleu et le lac de Lesponne ont une profondeur relative plus considérable $\left(\frac{1}{5.7} \text{ et } \frac{1}{6.2}\right)$.

74.60 p. c. de silice. Cette vase, desséchée, offre exactement le même aspect que la *farine fossile* bien connue, dont les gisements sont fort nombreux dans la région et qu'on a désignée sous le nom de *ceyssatite* ou *randannite;* elle se montre comme elle presque exclusivement constituée de valves de diatomées ; c'est une *randannite actuelle* dont nous pouvons étudier facilement le mode de formation. Ainsi que nous l'a fait remarquer l'éminent limnologue Prof^r^ Forel, la randannite est inconnue dans les lacs suisses. La conservation des valves des diatomées est due à la haute teneur en silice de l'eau. Ces valves, en effet, finissent par se dissoudre dans une eau dépourvue de silice ; au lac de la Godivelle d'en haut, dont l'eau est « presque de l'eau distillée » (Delebecque), nous n'avons pu trouver trace de cette randannite actuelle.

Malgré sa faible étendue, la nappe d'eau du Pavin est soumise au phénomène des seiches. Nous avons observé pour la première fois ces dernières en 1902, par une journée de forte tempête, alors que le lac était démonté et que le vent soulevait les embruns à plus de dix mètres de hauteur. Les dénivellations observées à l'aide d'un simple tube gradué, placé en contre-bas dans le déversoir et mis en communication avec le lac par des tubes de verre et de caoutchouc, atteignaient 9 à 10 centimètres d'amplitude : la période d'oscillation paraissait un peu inférieure à 60 secondes.

Etant données d'une part la brièveté de la période d'oscillation, d'autre part l'impossibilité de laisser à demeure un appareil au bord du lac, nous avons construit au laboratoire un limnographe portatif assez simple, mais qui néanmoins a donné des résultats satisfaisants.

Ce limnographe comprend essentiellement (fig. 1) un récipient cylindrique R, mis en communication avec le lac par un tube de diamètre et de longueur appropriés et contenant un flotteur F. Un fil fixé à ce flotteur et tendu par un contre-poids porte un index I, qui se déplace horizontalement à chaque variation du niveau.

Les déplacements sont inscrits sur une feuille de papier noirci, fixée elle-même à une plaque rigide *c*. Celle-ci glisse d'un mouvement uniforme sur deux baguettes de verre V et V'. On obtient le mouvement uniforme grâce à un dispositif bien connu : la plaque est reliée à un flotteur R' placé dans un second récipient cylindrique que remplit un jet d'eau coulant sous pression

constante. La vitesse d'écoulement et la durée de la marche de l'appareil sont en rapport avec la capacité du récipient. On peut donc à volonté régler l'une et l'autre.

C'est à l'aide de cet appareil qu'il a été possible d'enregistrer des séries de seiches, dont les plus typiques ont été reproduites dans les comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences (1902).

Par les temps de calme plat, le tracé du limnographe est une ligne droite : le lac est dans un état d'immobilité complète, que confirme l'observation faite parallèlement au limnimètre. Toutes

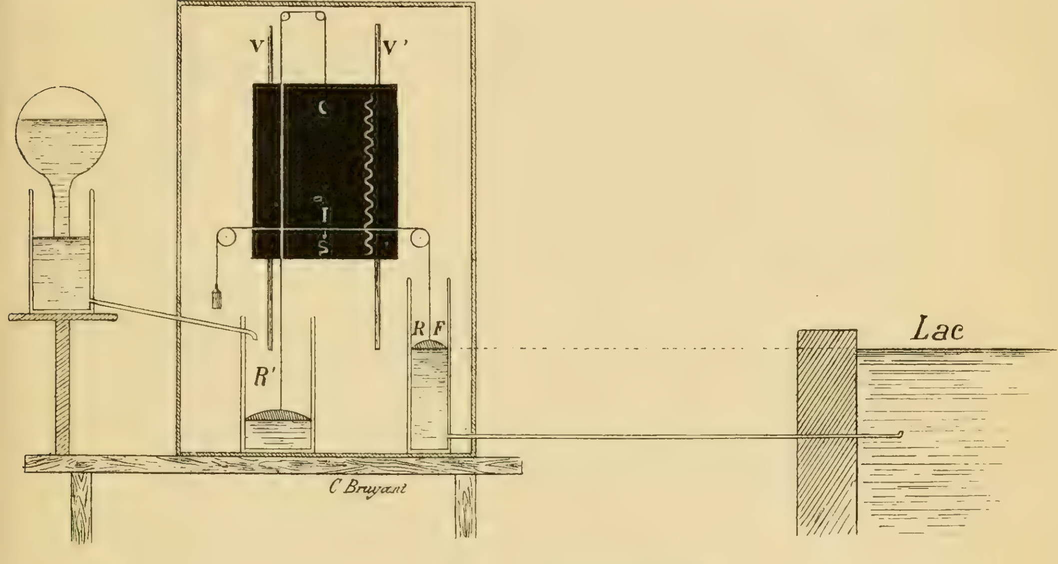


Fig. 1. — Schéma du limnographe de Besse.

les fois, au contraire, que la surface est agitée par les vagues d'oscillation progressive, l'appareil décèle l'existence des seiches. Le maximum d'amplitude constaté jusqu'ici est de 10 centimètres. Les oscillations les plus fréquentes sont, d'autre part, comprises entre 10 et 20 millimètres et se rapportent au type uninodal ; la moyenne des observations faites jusqu'ici conduit, en effet, à leur attribuer une durée de 55 secondes, comprise dans les limites assignées par la formule de Forel. Les seiches bininodales, dont la période est à peu près moitié moindre, n'ont été que rarement constatées.

Les seiches ont été observées au plémyramètre sur les lacs Chauvet, Moussinières et Chambon, par Seigner, à qui nous devrons une étude détaillée, dans tous nos lacs, à ce point de vue.

Les mesures de transparence ont été entreprises au Pavin, d'abord à l'aide du disque de Secchi, de façon à pouvoir permettre la comparaison avec les autres lacs, puis avec le disque de von Aufsess; quant aux recherches sur la coloration, effectuées d'abord avec le dispositif de Forel, elles ont été poursuivies au spectroscope. Les observations ne sont pas assez nombreuses pour qu'il soit encore possible d'établir des données générales.

La coupe de la rive est la coupe normale reconnue par tous les limnologues depuis Forel. Il y a lieu seulement de noter le peu d'étendue de la beine dans tous les lacs-cratères et les lacs d'effondrement. Sur cette rive s'installe la végétation macrophylique, distribuée en zones successives si bien étudiées par le professeur Magnin dans le Jura et que l'on retrouve ici, avec tout autant de netteté, malgré les variations secondaires particulières à chaque lac.

Au Pavin la flore est pauvre; en revanche, le tapis végétal est très fourni et descend à une profondeur considérable, en comparaison des autres lacs. La *potamogetonaie* occupée par le *Potamogeton prælongus* s'étend jusqu'à 8 mètres au maximum, la *charaie* jusqu'à 17 mètres et nous avons encore observé des fontinales par 25 mètres de profondeur.

Dans un travail antérieur nous avons donné la liste des espèces composant le plankton de la plupart de nos lacs : ce travail, bien entendu, ne représente qu'une première approximation et sera prochainement complété.

Parmi les variations dans la distribution du plankton, les plus nettes sont les variations diurnes. Dès 1899 (1) nous avons publié des graphiques qui mettent nettement en évidence les migrations nocturnes de certains éléments du plankton vers la surface et le retour à la profondeur pendant le jour. Ces résultats ont été obtenus au moyen de pêches *horizontales*.

L'appareil usité est composé d'une armature en zinc, à laquelle est fixée la poche de soie, d'un cadre et d'un flotteur.

L'armature a la forme d'un parallélipipède rectangle ; la face supérieure présente une fente et les autres faces une rainure où glisse un rideau d'obturation. Une rainure existe également en

(1) Académie des sciences, 2 janvier 1900.

dehors sur les faces inférieure et latérales, destinée à loger la monture du cadre. Le rideau est commandé par une corde passant sur des poulies ; il peut donc être actionné à distance.

Pour les pêches de surface (0 à 2 mètres), l'appareil est engagé dans un cadre en fer qui glisse lui-même à volonté le long de deux montants verticaux fixés au flotteur. L'ouverture se trouve à $0^{m}50$ en avant de l'axe du cadre, et le flotteur est maintenu en tête du bateau ; ce dispositif a pour but d'écarter toutes les causes qui tendraient à influer sur la répartition normale du plankton au-devant du filet. D'autre part, comme l'ouverture est circonscrite par une tranche très mince de métal, il est possible de calculer exactement le volume de la colonne d'eau découpée par l'appareil.

Pour les pêches de profondeur, le cadre, maintenu vertical par un plomb fixé à l'extrémité d'une tige rigide, est simplement rattaché au bateau par deux cordes dont on file la longueur voulue.

Une corde de 100 mètres de longueur est tendue à la surface de l'eau, perpendiculairement à la rive. Une seconde corde se détache à angle droit à l'extrémité libre de la précédente. Des flotteurs en liège sont fixés sur chacune d'elles et constituent des repères distants de 5 mètres.

Les coups de filet sont donnés le long de ces cordes, de sorte que les pêches sont faites dans une région déterminée, suivant deux sens différents, et forment deux séries qui se contrôlent. Ces pêches sont poursuivies méthodiquement d'un jour au suivant.

Les courbes établies pour le Chauvet en 1899 sont très significatives. Nous avons plus récemment repris l'expérience au Pavin, les 16-17 septembre 1901, et nous avons obtenu les résultats suivants (voir le tableau ci-après) qui confirment entièrement les premiers.

Les masses d'eau les plus riches en plankton sont celles qui renferment le plus de matières organiques dissoutes, et dans le cycle fermé de la vie des espèces qui peuplent un lac, les algues jouent un rôle aussi important que les bactéries. Les algues vertes, au moins certaines d'entre elles, achèvent la désagrégation de la matière organique entamée déjà par les bactéries, et à leur tour servent d'aliments à toute une série de formes animales, dont les plus répandues sont les daphnies.

Nous entretenons depuis 1900 des cultures associées d'algues

Pêches horizontales effectuées au Pavin les 16-17 septembre

HEURE DE LA PÊCHE	TEMPÉRATURE DE L'EAU A LA SURFACE	ÉTAT DE LA SURFACE	ÉCLAIREMENT (1)	PÊCHE A LA SURFACE	PÊCHE A 1m DE PROFONDEUR	PÊCHE A 3m DE PROFONDEUR	PÊCHE A 9m DE PROFONDEUR	PÊCHE A 13m DE PROFONDEUR	PÊCHE A 22m DE PROFONDEUR
5 h. 30 soir à 6 h. 40 .	15°5	Calme	Coucher du soleil	0"6	0"6	1"4	2"5	8"	2"5
8 h. 15 soir à 9 h. 15 .	15°2	Calme	Nuit	0"1	3"5	4"	4"25	6"	2"5
11 h. 15 soir à minuit .	15°1	Calme	Nuit	1"7	4"1	3"6	4"5	3"2	—
2 h. 15 matin à 3 h. 15.	15°	Calme	Nuit	4"5	4"	2"	2"	5"5	—
5 h. 15 matin à 6 h. 10.	15°	Calme	Lever du soleil .	2"6	2"9	2"4	2"25	5"	3"6
8 h. 15 matin à 9 h. 10.	15°1	Calme	Soleil.	0"4	0"6	1"	3"6	4"8	—
11 h. 10 matin à midi 30.	15°2	Calme	Soleil.	0"2	0"25	0"6	4"3	5"25	—

(1) Limite de visibilité du disque : 13 mètres.

vertes où les espèces prédominantes se rapportent au genre *Scenedesmus* et au genre *Rhaphidium*. Ensemençons avec cette culture un volume quelconque d'eau distillée ou d'eau de source pure : les algues ne tardent pas à tomber au fond du récipient. Ensemençons au contraire une masse d'eau habitée par une espèce animale lymnée, poisson, sangsue, etc. : non seulement la culture se maintient en suspension, mais elle se développe à tel point que le liquide prend en entier une coloration d'un vert intense. De son côté, l'espèce animale se maintient, sans que l'eau soit renouvelée, un temps considérable. Nous avons signalé ailleurs les résultats obtenus ainsi, avec la colla-

boration du Dr Billard (1). L'algue, après les bactéries, vit aux dépens des déchets organiques abandonnés par l'animal, et en débarrasse, par conséquent, le milieu qui reste apte à la vie de ce dernier. A leur tour, les cladocères et autres espèces qui font leur nourriture de ces algues, tendent à les détruire. Nous saisissons là une des phases de cette existence complexe du lac, où toutes les espèces sont étroitement solidaires les unes des autres et s'associent à des degrés divers pour donner à l'ensemble sa physionomie propre.

VII

Tous les praticiens aussi bien que les hommes de science s'accordent à constater le dépeuplement actuel de nos eaux. Quelle qu'en soit la cause, l'appauvrissement de nos ressources ichtyologiques s'accentue de jour en jour, et nous nous voyons obligés d'y remédier par tous les moyens possibles.

Dans une région comme l'Auvergne, où le réseau hydrographique est si développé, où, à côté des grandes artères comme l'Allier dont la faune est variée, d'innombrables rivières aux eaux vives offrent aux salmonides les meilleures conditions d'existence, le problème ne semble pas impossible à résoudre.

La loi française ne permet pas, comme la loi suisse par exemple, de prendre dans le domaine public les poissons adultes nécessaires à la pisciculture et au repeuplement. Mais nous possédons toute une légion de lacs qui sont des *propriétés privées* et dans lesquels, par conséquent, nous pouvons puiser les reproducteurs, même aux temps interdits par la loi. Ce sont là, à n'en pas douter, les pépinières indispensables.

La population ichtyologique de nos lacs est fort variable suivant leur régime. Pour certains d'entre eux, elle était bien restreinte avant que l'homme vînt tenter de les mettre en valeur. C'est à Lecoq, professeur à la Faculté des Sciences, et à Rico, son préparateur, que l'on doit les premières tentatives à cet égard. Ces tentatives remontent à 1859 et eurent pour objet le Pavin. La faune naturelle du lac était alors réduite à trois espèces : l'épinoche, le vairon et le goujon. Après bien des difficultés, le succès fut assuré; mais de toutes les espèces

(1) Compte rendu de la Société de Biologie, 1905

introduites, deux seules se maintinrent : la truite et l'omble-chevalier.

Au lac Chauvet, qui ne renfermait que deux espèces : la perche et le vairon, la culture entreprise en 1869 par son propriétaire, M. Berthoule aboutit aussi à d'heureux résultats. La truite y a prospéré admirablement. M. Berthoule signale aussi l'acclimatation de la *Fera* dans le lac. Il s'agit là d'un corégone dont les œufs ont été fournis par l'établissement d'Huningue. Or, comme nous l'a fait justement remarquer le professeur Forel, ces *féras* d'Huningue n'étaient certainement pas le *Coregonus Fera*, mais bien le *Blaufelchen* (*Coregonus Wartmanni*) du lac de Constance, que l'établissement s'occupe depuis longtemps à disséminer. Le *Coregonus Fera* est donc à rayer de notre faune.

Le Pavin et le Chauvet sont les seuls lacs auvergnats où l'on ait acclimaté des espèces étrangères à notre faune, comme l'omble chevalier. Mais beaucoup d'autres ont reçu des alevins de truite, et cette espèce s'est le plus souvent développée, sauf quelques exceptions intéressantes à signaler. C'est ainsi que la truite n'a pu s'établir ni dans le lac de la Godivelle supérieur, si remarquable par la pureté de ses eaux et sa faible teneur en plankton, ni dans le gour de Tazanat, ni dans le lac du Bouchet (Haute-Loire), où l'omble chevalier a également été introduit sans succès. Au lac d'Issarlés, au contraire, ce dernier est devenu très abondant.

Ces insuccès peuvent tenir à plusieurs causes, dont la plus importante est l'insuffisance de la nourriture. Mais il y a lieu de tenir compte aussi de certaines particularités éthologiques. Depuis longtemps nous avons signalé les migrations de certaines espèces (truite, vairon) qui à l'époque du frai abandonnent en masse le lac pour pénétrer dans les affluents à la recherche des frayères. A la Godivelle d'en haut, au Bouchet, il n'existe aucune source visible, aucun apport d'eau superficiel et les frayères font totalement défaut.

Un des lacs, au contraire, où la culture de la truite a donné les meilleurs résultats est certainement le lac de Saint-Front, dont le rendement est devenu considérable. C'est un lac peu profond, à plankton excessivement dense, et alimenté sur plusieurs points par des ruisselets qui sont très simplement utilisés comme bassins d'alevinage.

Les percides et les cyprinides ordinaires sont répandus dans la

majeure partie de nos lacs. Le brochet est également fréquent ; il est à noter que cette espèce a disparu du lac Chambon depuis une dizaine d'années, peut-être à la suite d'une épidémie.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous les données que nous possédons actuellement sur la faune ichtyologique de nos différents lacs.

Faune ichtyologique des Lacs

NOM DES LACS	TRUITES	OMBLE-CHEVALIER	CORÉGONES	VAIRON	EPINOCHE	PERCHE	CHABOT	TANCHE	BRÈME	GARDON	CHEVENNE	CARPE	GOUJON	BROCHET	ANGUILLE	LOCHE
Anglards	...	...	...	...	+	+	...	+	+	+	...	...	...	+	...	...
Aydat	+	...	...	+	+	+	+	+	...	+	+	+	+	...	...	...
Bouchet (Le)	...	...	+	+	...	+	...	...	...	...	+	...	...	...	+	...
Chambedaze	...	...	...	+	...	+	...	+	...	+	...	+	...	+	...	...
Chambon	+	...	...	+	...	+	+	+	+	+	...	...	...	...	...	...
Chauvet	+	+	+	+	...	+	...	+	...	...	...	...	...	...	+	...
Cregut (La)	...	...	...	+	...	+	...	+	...	...	...	...	+	...	...	...
Esclauzes (Les)	...	...	...	...	...	+	...	+	...	...	...	...	...	+	...	...
Godivelle (inf.)	+	...	...	+	...	+	+	+	...	...	...	+	...	...	...	...
Godivelle (sup.)	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Guéry	+	...	...	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Issarlès	...	+	...	+	...	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	+
Landie (La)	+	...	...	+	...	+	...	+	...	...	...	+	...	...	...	...
Laspialade	+	...	...	+	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...
Madic	...	...	...	...	...	...	...	+	+	+	...	+	...	...	+	...
Moussinières	...	...	...	+	...	+	...	...	...	+	...	...	...	+	...	...
Pavin	+	+	...	+	+	...	...	...	...	...	...	...	+	...	+	...
Saint-Front	+	+	...	+	...	...	...	+	...	...	...	+	+	...	...	...
Les Sauvages	...	...	...	+	...	...	...	+	...	...	...	+	...	...	+	...
Servières	+	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Tazanat	...	...	...	...	...	+	...	+	+	...	...	+	...	+	...	...

Quel rôle joue le plankton dans la nourriture des différentes espèces de poissons? Certains auteurs ont affirmé récemment que son rôle est à peu près nul. Il est difficile d'admettre, il est vrai, qu'une truite de 15 kilogrammes, comme on en a pêché au Pavin, s'alimente exclusivement avec les êtres microscopiques qui constituent le plankton; d'ailleurs, tous les exemplaires de taille beaucoup moindre (1,5 à 4 kilogrammes) que nous avons pu examiner, montraient un estomac bourré de vairons, d'épinoches et d'insectes divers. *Mais il n'en est pas de même pour l'alevin.* Et chez la plupart des perches, provenant du Chambon, que nous avons étudiées au même point de vue, nous avons trouvé l'estomac complètement rempli de plankton parfois mêlé à des débris d'insectes ou de leurs larves. Nous nous rangeons, par conséquent, à l'opinion des auteurs, plus nombreux, qui voient dans le plankton une ressource alimentaire importante pour le poisson au moins pendant une période de son existence.

Quoi qu'il en soit, dans ce cycle fermé dont nous avons déjà parlé et qui représente dans son ensemble la vie des habitants d'un lac, les poissons jouent leur rôle comme les autres espèces. La culture d'un lac procède directement de la limnologie, et pour êtres sûrs de la méthode à employer, pour tirer le meilleur parti possible de ces conditions naturelles variables avec chaque lac, il nous faut déterminer d'abord avec précision toutes ces conditions; le limnologue ne s'emploie pas à autre chose.

VIII

La station limnologique de Besse a été fondée par la Faculté des Sciences de Clermont, en vue de l'étude biologique de cette intéressante région du Mont-Dore que nous venons de parcourir à grands pas, et spécialement de ses lacs et de ses cours d'eau.

La petite ville de Besse, riche de ses souvenirs historiques, est située au cœur de la région des lacs, en pleine montagne, non loin de la région alpine, à portée des sources thermales. Il serait ainsi difficile de trouver un centre plus propice à ces recherches multiples qui d'ailleurs s'enchaînent et se complètent mutuellement : géographie biologique, limnologie, aquiculture.

La station limnologique occupe un bâtiment situé à l'altitude exacte de 1.000 mètres, sur un bief même de la couze Pavin, qui



Fig. 2.

traverse ainsi en quelque sorte les laboratoires. Ceux-ci sont au nombre de deux : un laboratoire de recherches limnologiques et un laboratoire de pisciculture. Le premier est alimenté par une machine hydraulique qui distribue l'eau à toute la partie supérieure de la station, mais dont on arrête le fonctionnement en hiver à cause de la basse température qui règne et que nous avons souvent vue dépasser 20°. Le laboratoire de pisciculture, disposé en sous-sol, est alimenté directement par le bief; il est entouré partout de doubles murailles et mis ainsi complètement à l'abri de la gelée. Des bassins cimentés au nombre de 6, placés à *l'intérieur* de la station, servent de réserves à reproducteurs, de même que les bassins extérieurs, établis ceux-là d'une façon très rustique. Le principal avantage de cette installation est que l'on peut disposer d'un cube d'eau pour ainsi dire illimité, même aux temps de sécheresse.

Outre les laboratoires, la station comprend des cabinets de travail et des logements pour le personnel, une chambre noire photographique et deux chambres réservées aux travailleurs étrangers. Ceux-ci trouvent d'ailleurs facilement à se loger et à se nourrir dans la ville de Besse, dont la place principale se trouve à 400 mètres de la station.

Le laboratoire limnologique, abondamment pourvu d'eau, d'air et de lumière, possède les instruments habituels à tous les laboratoires biologiques, et en outre le matériel de pêche et de recherches nécessaire à l'étude des lacs : filets à plankton, sondes, etc. Une série d'aquariums d'eau courante permet l'isolement des espèces; une distribution d'air fournie par une trompe permet également certaines expériences en eau stagnante.

Le laboratoire a réuni une série complète d'échantillons de plankton provenant de tous les lacs du Plateau central; un herbier assez riche de la flore lacustre et de la flore montagnarde et alpine; une série de randannites du monde entier. Enfin, les collections de reptiles, batraciens et poissons, insectes, larves et invertébrés aquatiques, commencent à acquérir quelque importance. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que la station, installée primitivement dans le préau de l'école communale, ne possède son organisation définitive que depuis trois ans.

Le laboratoire de pisciculture, outre les bassins dont il a été question, renferme les auges à incubation; ce sont des auges de grand modèle, à courant ascendant. L'eau du bief passe d'abord dans un bassin de décantation, puis traverse des filtres à éponges;

il existe un filtre par série de quatre auges. La température à laquelle s'effectue l'incubation est fort basse; aussi le développement est-il fort long. L'éclosion a lieu à l'époque qui est normale pour la région et n'a pas encore donné d'insuccès.

La station a affermé les deux lacs Chambon et Pavin, en attendant de pouvoir en affermer d'autres. Comme nous l'avons dit, ces lacs sont, en effet, des propriétés privées; il est possible d'y poursuivre les opérations de pêche en toute saison, et c'est là que l'on capture les reproducteurs au moment du frai. La ponte artificielle est faite sur place quand elle est possible; sinon, les poissons sont mis en bassin.

Les œufs obtenus sont divisés en deux parts : les uns sont expédiés à Clermont, au laboratoire départemental de pisciculture; dans une eau relativement chaude (10° environ), ils se développent rapidement et les alevins sont déversés dans les cours d'eau de la plaine. Les autres sont gardés à la station et leurs alevins, bien plus tardifs, sont disséminés dans les ruisseaux de la région montagneuse. L'attribution des alevins aux différentes communes du département est faite par décision préfectorale; les communes opèrent le transport à leurs frais, mais utilisent les appareils de la station.

A titre d'exemple, nous citons ici les opérations piscicoles de la dernière campagne.

Œufs et alevins distribués par la station au printemps 1905 :

Œufs :	Laboratoire départemental de Clermont. . .	69,000 (truite).
	Société de pêche d'Issoire.	10,000 (omble-chevalier).
Alevins :	Laboratoire départemental de Clermont. . .	30,000 (truite).
	Société de pêche d'Issoire.	8,000 —
	Commune de Besse . .	8,000 —
	Commune d'Égliseneuve-d'Entraigues. . . .	3,000 —
	Commune de St-Victor .	3,000 —
	" de Champeix .	5,000 —
	" de Murols . .	5,000 —
	Canton d'Ardes-sur-Couze	33,000 —
	Commune de Saint-Anastaise	2,000 —

Communes de Chidrac, Montaigut, Perrier, Saint-Vincent . . .	12,000 (truite).
Commune de St-Cirgues .	3,000 "
" de St-Diery .	3,000 "
" de Latour . .	5,000 "
" de St-Floret .	3,000 "
" de Picherande.	3,000 "
" de St-Nectaire.	3,000 "
" d'Avèze . .	3,000 "
Lac Pavin	6,000 "
" Chambon	3,000 "
Total. . . .	220,000 salmonides.

A vrai dire, au début de l'installation, le lac Pavin n'a pu fournir un rendement suffisant et il a fallu s'adresser aux laboratoires étrangers pour augmenter la production. La culture du lac avait été négligée à peu près complètement durant ces dernières années, mais, depuis la prise à bail du lac par la station, ce rendement s'élève progressivement d'année en année et, quand il sera parvenu à son taux normal, il sera facile d'augmenter encore la production par la mise en valeur d'un autre lac voisin.

Le lac Pavin est en quelque sorte notre pépinière de salmonides; le lac Chambon fournit les percides et cyprinides, dont la culture, négligée jusqu'ici, sera entreprise au printemps 1906.

En tout cas, en dehors de l'intérêt pratique qu'offre cette installation, elle permet une étude facile des conditions biologiques où se trouvent à l'état normal nos différentes espèces de poissons. Une station météorologique ordinaire est annexée au laboratoire de Besse. Les températures de l'air et la quantité d'eau météorique sont notées chaque jour, en même temps que les températures de la Couze; le régime thermique du Pavin est également étudié depuis plusieurs années. Parallèlement, les résultats des observations éthologiques et des pêches sont soigneusement notés. Il est permis d'espérer que les nombreuses données ainsi réunies ne seront pas sans utilité pour les pisciculteurs.

C'est le laboratoire de zoologie de la Faculté des Sciences, aidé d'une subvention du ministère de l'instruction publique et du ministère de l'agriculture, qui a assuré la fondation de

la station limnologique de Besse. L'Université, la Faculté des Sciences et la commune de Besse contribuent au traitement du personnel. Les dépenses ordinaires du laboratoire limnologique sont à la charge du laboratoire de zoologie. Les frais d'entretien de la station, de location des lacs et de pêche sont fort élevés. Cependant, l'avenir matériel de la station est solidement assuré, car il s'est trouvé, au sein du Conseil général du Puy-de-Dôme, des hommes pour prendre en main les intérêts de cette œuvre d'intérêt général et lui garantir, par une très importante subvention, une existence prospère.

Telle est ainsi cette station limnologique de Besse, destinée à centraliser les documents relatifs à nos montagnes, à nos lacs et à nos cours d'eau. Ses laboratoires ne sont pas somptueux, mais il est possible d'y poursuivre des études sérieuses, et la région dont elle marque le centre est si riche en matériaux d'étude qu'il y a place pour tous les travailleurs.

Über die Larve einer brasilianischen Trichopteren-Species (Triplectides gracilis Burm.) und verwandte Formen aus Neu-Seeland und Indien

von Georg Ulmer (Hamburg)

Fritz Müller hat in seiner bekannten Arbeit über die Gehäuse der brasilianischen Trichopteren in *Archivo Mus. Nacion.* (1), III (p. 105, t. VIII, f. 7), auch eine Leptoceriden-Wohnung beschrieben, welche er später im Nachtrage (*ibid.*, p. 128) als *Tetracentron* Brauer bezeichnete; über die Larven selbst sagt er nur, dass die Hinterschienen in zwei Glieder geteilt sind.

Weil der Bau der Larven immerhin einigen Aufschluss über die systematische Stellung der Gattung geben kann, welche ich in *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, 1905, p. 28, zu den *Odontocerinae* gezählt habe, so werde ich hier zunächst die brasilianische Larve beschreiben und sie dann mit ihren Verwandten vergleichen; leider ist mir die Puppe noch nicht genau bekannt. In den *Annal. K. K. Naturh. Hofmus. Wien*, 1905, habe ich nachgewiesen dass *Tetracentron* Brauer synonym ist mit *Triplectides* Kol.; folglich sind auch die oben erwähnten Gehäuse Müller's *Triplectides*-Gehäuse und nicht solche von *Tetracentron*.

1. Larven von Triplectides gracilis Burm.

Mein Bruder, Herr Gustav Ulmer, sandte mir aus Pará in Nordbrasilien einige Larven, welche er im Mai 1904 in der Unna (1) sammelte. Die Larven fand er an heidekrautähnlichen Wasserpflanzen, welche in Masse die Uferzone bedeckten.

---

(1) Vgl. auch die deutsche Übersetzung in *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, XXXV (p. 53, 77).

Kopf, Pro- und Mesonotum der Larve schwarzbraun, letzterer in der analen Partie heller braun; Kopf mit gelben Punkten; Vorderrand des Clypeus hinter dem ebenfalls gelben Labrum gelb; auf dem Clypeus einige recht undeutliche gelbe Punktstriche; ähnliche, aber deutlichere gelbe Striche auf der analen Partie der Pleuren zu beiden Seiten der Gabellinie; Ventralfläche des Kopfes mit einigen kaum sichtbaren gelben Punkten. Mittellinie des Pro- und Mesonotum gelb, am Vorder- und Hinterrand etwas erweitert; Pronotum jederseits am Vorderrande in einen langen über die Basis des Kopfes hinüberragenden Fortsatz ausgezogen; die orale Hälfte einfarbig, die anale mit zahlreichen gelben Strichen, von denen einige, an der Mittellinie befindliche, die bei Trichopterenlarven bekannte

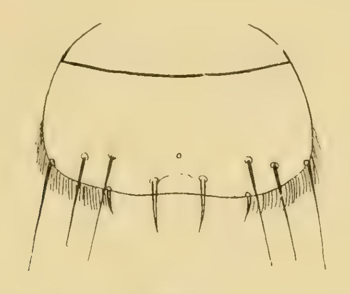


Fig. 1.

x-förmige Figur bilden; Mesonotum mit zerstreuten gelben Punkten, am oralen Ende viel breiter als am analen; Metanotum weich, nur schwach chitinisiert, so dass man gerade noch die Andeutung zweier medianer Schildchen erkennen kann; Labrum (Fig. 1) gelbbraun, querelliptisch, mit Vorderrandausschnitt; zu beiden Seiten desselben, weiter lateralwärts, je ein gebogener gelber Dorn; Seitenbürste kräftig entwickelt; auf der Fläche in einem oralwärts concaven Bogen 6 Borsten, von denen die äusseren schon am Rande stehen; ein Paar etwas

(1) Die Unna ist ein « Igarapé », ein nur wenige Meter breiter Flussarm im Mündungsgebiet des Amazonenstroms nahe Para; er steht in Verbindung mit dem Rio Para, dem südlichen Haupt-Delta-Arm des genannten Stromes und hat die gleichen Flut- und Ebbe-Erscheinungen wie der Hauptstrom; bei Ebbe ist die Unna fast wasserleer, bei Flut ca. 3 m tief, so dass Frachtkähne verkehren können; das Wasser ist Süsswasser.

kürzerer Borsten hinter dem Vorderrandausschnitte. Mandibeln schwarz, asymmetrisch; linke Mandibel mit 4, rechte mit 3 Zähnen; Maxillen und Labium kurz, ähnlich gebaut wie bei *Mystacides*. Clypeus lang und schmal, kurz vor der Mitte mit Seitenrandausschnitt (Fig. 2).

Fühler deutlich, eingliedrig, mit Fühlborste. In der Striktur zwischen der Ventralfläche des Prothorax und der des Mesothorax ein bräunliches, rechteckiges Chitinschildchen, das lateralwärts in je eine schwarze Spitze ausläuft. Stützplattchen des Vorderbeines mit grossem Chitinfortsatz, welcher aus

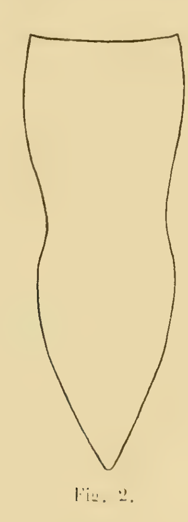


Fig. 2.

breiterer Basis sich scharf zuspitzt und am Ende hakenförmig oralwärts gebogen ist. Beine braungelb; Hüfte, Schenkelring und Schenkel aller Beine mit je einem schwarzbraunen Ringe. Vorderbeine kurz und kräftig, Mittelbeine schlanker und fast doppelt so lang, Hinterbeine (Fig. 3) noch dünner und etwa viermal so lang wie die Vorderbeine, Hinterschienen wie bei *Notanatolica* (und bei *Mystacides*) (1) in zwei Glieder geteilt. Alle Beine mit z. T. zahlreichen kurzen Spitzen und längeren Borsten; Schenkel und Schienen der Mittel- und Hinterbeine ohne eigentliche durch besondere Grösse ausgezeichnete Sporne; Basaldorn der Vorderklaue sehr dick und gross. Erstes Abdo-

(1) Hier sind auch die Tarsen in zwei Glieder geteilt.

minalsegment mit 3 Höckern, von denen der mediane wohl grösser ist als die zwei lateralen; die beiden letzteren sind an ihrer oralen Seite mit zahlreichen in einer Reihe stehenden dreieckig zugespitzten schmalen Chitinzähnchen besetzt. Kiemen fadenförmig, einzeln; die Anordnung ist wegen der mangelhaften Conservierung nicht gut erkennbar. Die Seitenlinie ist mit dunkelbraunen Härchen besetzt und reicht vom dritten Segmente bis zum Ende des achten. Nachschieber gross, zwei-

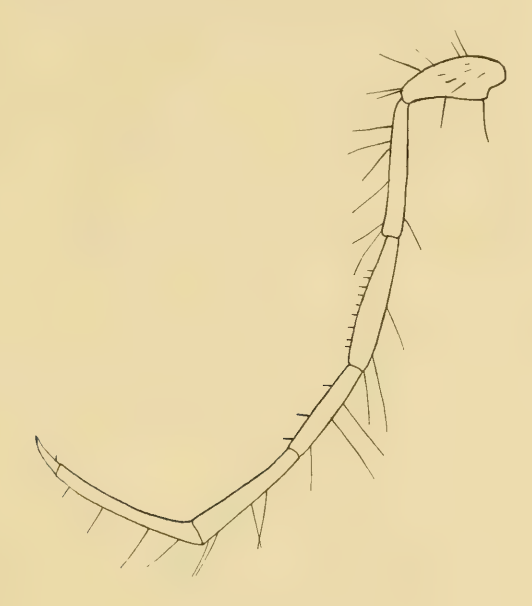


Fig. 3.

gliedrig, gelbbraun, mit starker Klaue, die keinen Rückenhaken trägt. Dorsalfläche der letzten Segmente nicht stärker chitinisiert, mit wenigen schwachen Borsten.

Länge, circa 11 mm; grösste Breite, circa 2 mm.

Bemerkung. — Die Exemplare wurden mir in trockenem Zustande gesandt; infolgedessen ist die wirkliche Länge wohl grösser.

Vollständige Puppen liegen mir nicht vor, doch ist ein Exemplar im Stadium der Verwandlung, so dass einige Puppenorgane schon gut erkannt werden können : Mandibeln (Fig. 4) dreieckig, schmal, stark gekrümmt, mit medianem starken Zahne und einer von dort aus gesägten Schneide. Labrum (Fig. 5) am

Vorderrande vorgezogen, auf der Fläche und am Rande mit starken, auf kleinen Höckern stehenden Borsten. Die Abdominalringe zeigen die gewöhnlichen Chitinleisten und einen Haftapparat in folgender Gestalt: Der Hinterrand des ersten Segments ist etwas erhöht und stärker chitinisiert; das dritte



Fig. 4.

bis incl. sechste Segment tragen am Vorderrande ein Paar langer, nach dem Analende spitz zulaufender Chitinplättchen mit Häkchen; das fünfte Segment ausserdem am Hinterrande ein Paar rechteckiger Chitinplättchen mit Zähnen; die Anordnung

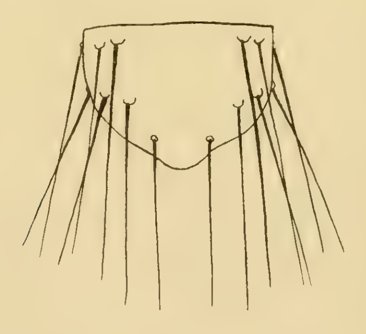


Fig. 5.

der Häkchen und Zähnchen ist : III. 4, 4/5, 4 + 5/6, 7. VI. Die Plättchen dieses sechsten Segments sind am grössten. Die mit dunkelbraunen Härchen besetzte Seitenlinie beginnt mit dem dritten Segment und endigt auf der Ventralfläche des achten Segments. Das Abdominalende ist scheinbar

noch nicht vollständig ausgebildet; ich sehe nur ein Analstäbchen; dasselbe ist schmal, schlank, vor dem Ende schwach gekrümmt und dort mit einigen Borsten besetzt; das Ende selbst ist hakenförmig umgebogen und stärker chitinisiert.

Die Gehäuse sind schon durch Fritz Müller bekannt geworden; ich verweise auf seine Beschreibung und die Abbildungen in der oben citierten Arbeit.

2. Larven und Puppen von Triplectides obsoleta Mc Lach.

G. V. Hudson beschreibt in seinen *New Zealand Neuroptera* (London, 1904, p. 74, t. X, f. 2 bis 7) die Metamorphosestadien dieser Art unter dem Namen *Pseudonema obsoleta* Mc Lach.; ich habe in den *Annal. K. K. Naturh. Hofmus. Wien*, XX, p. 71, 1905, die Identität von *Pseudonema* mit *Triplectides* nachgewiesen; mir sind die Larven und Puppen unbekannt. Aus der Beschreibung und der Figur 2 (*l. c.*) geht hervor, dass die Larve derjenigen von *Triplectides gracilis* Burm. sehr ähnlich ist. Die Puppe scheint (nach der Abbildung 7 zu urteilen) ebenso geformte Analstäbchen zu besitzen wie die brasilianische Art; eine genauere Beschreibung der Tiere fehlt leider. Die Wohnung besteht aus Zweig- oder Holzstückchen, welche der Länge nach ausgehöhlt wurden; oftmals aber werden die Gehäuse aus allerlei Pflanzenstoffen, welche im allgemeinen der Länge nach angeordnet werden, zusammengestellt; die bewohnten Zweige sind bis 3 Zoll lang (ca. 8 cm), während die ausgewachsene Larve nur etwa 2.3 cm erreicht; die Puppe ist 1.8 cm lang. Larven und Puppen leben in klaren Waldbächen; die Puppengehäuse sind am Boden befestigt.

3. Larven von Triplectides amabilis Mc Lach.

Die ebenfalls von Hudson (*l. c.*, p. 75, t. X, f. 9) kurz beschriebene Larve ist kleiner als die vorige; das aus kleinen Steinchen bestehende Gehäuse bildet eine schwach konische, gerade Röhre von etwa 1 Zoll Länge (ca. 2 cm). Nach der Figur ist diese Larve auf Kopf und den beiden vorderen Brustsegmenten heller als die vorige; die Art lebt auch in Bächen, aber mehr an sandigen Stellen; das Puppengehäuse ist an beiden Enden durch ein Steinchen verschlossen und ruht lose am Bachgrunde.

4. Larven von Notanatolica sp.

Larven, welche dieser Gattung angehören, beschrieb ich kürzlich nach Prof. Kraepelin's Material aus Java in *Mitteil. Naturh. Mus., Jahrb. Hamb. Wiss. Anstalt*, XXII, 1905, p. 91. Im Bau der einzelnen Organe sind diese Tiere den oben geschilderten *Triplectides*-Larven nahe verwandt. Sicherlich gehören die Gattungen *Notanatolica* und *Triplectides* eng zusammen.

5. Über die systematische Stellung von Triplectides und Notanatolica.

Kolenati stellte 1859 im zweiten Teile seiner *Genera et species Trichopterorum*, p. 247, die neue Gattung *Triplectides* zwischen *Molanna* und *Mystycides*, sodass *Triplectides gracilis* Burm. (und *Triplectides princeps* Burm.) auf *Molanna angustata* Curt. folgt und *Mystacides* (= *Leptocella*) *Uwarowii* Kol. sich anschliesst. Mc Lachlan sagt über seine Gattung *Pseudonema*, die mit *Triplectides* identisch ist, 1862 in *Trans. Ent. Soc. London*, p. 305, dass sie viel Ähnlichkeit mit *Leptocerus* hat. Brauer meint 1866 in *Neuropt. Novara Reise*, p. 14, dass sein Genus *Tetracentron*, welches ebenfalls nichts anderes ist als *Triplectides* (1), im Flügelgeäder und anderen Merkmalen an *Ceraclea* Leach (= *Leptocerus*) erinnert. *Notanatolica* wird von seinem Autor Mc Lachlan 1866 in *Trans. Entom. Soc. London*, p. 256, ebenfalls zu *Leptocerus* in Beziehung gebracht. Dann hatte ich in *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie*, 1905, p. 28, die Gattungen *Triplectides* (*Tetracentron*) und *Notanatolica* in die Subfamilie *Odontocerinae* vorläufig eingereiht. Seit mir nun aber auch die Metamorphosestadien bekannt sind, ist vielleicht ein richtigerer Platz im System ausfindig zu machen.

Abgesehen von manchen *Calamoceratinae*, welche durch den Besitz einer Medianzelle, etc. von allen anderen Leptoceriden getrennt sind, haben nur noch die mit *Odontocerum* verwandten Gattungen und die beiden Genera, um welche es sich hier handelt, eine im Hinterflügel geschlossene Discoidalzelle. Das war hauptsächlich der Grund, weshalb ich *Triplectides* und *Notanatolica* zu den *Odontocerinae* stellte; ich war mir

(1) Vgl. meine Bemerkungen dazu in *Annal. K. K. Naturh. Hofmuseum Wien*, 1905.

jedoch damals schon bewusst, dass gewisse Eigentümlichkeiten im Flügelgeäder (wie z. B. die ungleiche Zahl der Apicalzellen bei den Geschlechtern) und im sonstigen Bau (wie z. B. schlanke schmale Flügel, einfach fadenförmige Fühler, stark bewimperte Taster, etc.) auf eine Verwandtschaft mit den *Leptocerinae* hindeuten. Davon bin ich jetzt noch mehr überzeugt durch die Kenntnis von der Organisation der Larven. Leider sind von den *Odontocerinae* (im nun verengten Sinne) nur die Metamorphosestadien der Gattung *Odontocerum* bekannt, doch ist anzunehmen, dass die übrigen hierher gehörigen Genera (*Musarna*, *Barypenthus*, *Perissoneura* und *Marilia* nebst einer neuen Gattung aus Chile) ähnlich organisierte Jugendzustände aufweisen (1). Ich beziehe mich hier also allein auf *Odontocerum albicorne* Scop. Da zeigt sich nun, dass die robust gebaute Larve dieser Art nur ganz wenige Ähnlichkeiten mit den schlanken *Triplectides*- und *Notanatolica*-Larven besitzt. Gleich ist die allgemeine Bildung der zwei Maxillenpaare, die Bedeckung der Brustsegmente, während im übrigen nur Differenzen zu constatieren sind : Labrum, Mandibeln, Clypeus, Beine, Kiemen sind sehr verschieden gebaut (vgl. dazu : Ulmer, „ Über die Metamorphose der Trichopteren “ (*Abhandl. Naturw. Verein Hamburg*, XVIII, 1903, p. 99). Vergleicht man die Puppen mit einander, so findet man auch hier bedeutende Unterschiede in der Organisation (Mandibeln, Labrum, Kiemen); doch sind die Analstäbchen sehr ähnlich. Die beiden Gattungen müssen also aus den *Odontocerinae* ausscheiden. Der Bau der Larven (bes. Mandibeln, Beine) weist ihnen einen Platz unter den *Leptocerinae* nahe *Mystacides* an; diese war bisher ausser *Triaenodes* und *Erotesis* die einzige Gattung, von deren Larven man so enorm verlängerte und geteilte Tibien (und Tarsen) aufweisende Beine kannte. Das Flügelgeäder von *Notanatolica* und *Triplectides* zeigt eine eigentümliche Verwandtschaft mit der *Leptocerus*-Nervatur, da in allen drei Gattungen die ♀♀ im Vorderflügel eine Gabel mehr besitzen als die ♂♂. Ich schlage demnach vor, direkt hinter den *Odontocerinae* als erste Gattungen der *Leptocerinae* folgen zu lassen : *Triplectides*, *Notanatolica*, *Leptocerus*, *Mystacides*.

(1) Ganz kürzlich hat A. Thienemann in seiner vortrefflichen Arbeit « Biologie der Trichopteren Puppe » (*Zool. Jahrb. System.* XXII, 1905, p. 45, 46, t. III, f. 68-73) uns mit den Analstäbchen und Mandibeln der Puppe von *Marilia major* Fr. Mull und *M. minor* Fr. Mull bekannt gemacht ; die Befunde bestätigen vollkommen meine obenstehende Annahme bez. *Marilia*.

SUR QUELQUES VARIÉTÉS

DE

MEMBRANIPORA MEMBRANACEA L.

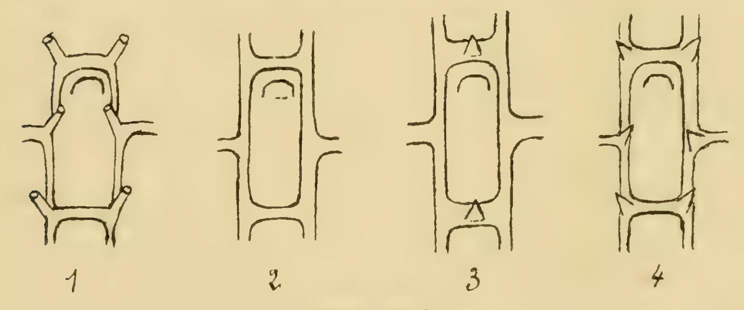
VIVANT DANS L'EAU SAUMATRE

par K. LOPPENS (Nieuport)

Beaucoup d'auteurs considèrent *Membranipora membranacea* Linn. comme une espèce à caractères tout à fait constants; cependant, ce Bryozoaire a plusieurs variétés, que j'ai pu étudier surtout aux environs de Nieuport et près de Philippine, en Hollande.

Toutes les différences constatées n'affectent cependant que les zoécies, le polype même ne subissant aucune transformation.

La forme normale, fig. 1, se compose d'une colonie encroûtante, à loges oblongues, dont la paroi antérieure est entièrement



Gross. : 32 1.

membraneuse et bordée d'un cadre calcaire; deux grandes dents mousses se trouvent dans les coins supérieurs de chaque loge. Le polype a 20 tentacules (d'après Hincks). On la trouve en mer, sur Fucus vesiculosus, Laminaria, coquilles de Mytilus.

La *variété A*, fig. 2, est composée d'une colonie à loges oblongues, n'ayant aucune dent dans les coins des zoécies; sur les

corps planes elle est encroûtante, de forme plus ou moins circulaire; sur les corps de forme irrégulière et les surfaces courbes, elle est au contraire foliacée par places. Alors les loges sont ovales et disposées sans ordre; les colonies dressées ont une hauteur comprise entre 5 et 13 mill. Les polypes ont de 14 à 15 tentacules. Cette variété vit dans le bassin à flot et dans un canal à eau saumâtre à Nieuport, fixée sur les Mytilus, les tiges des roseaux, les pièces de bois et branches immergées; sur les zostères (Ruppia spiralis), les balanes. Dans ce même canal à eau saumâtre, il y avait quelques colonies montrant la transition entre la forme normale et la var. A.; il existait encore deux petites dents rudimentaires pointues aux angles supérieurs des loges, à la place des dents normales de l'espèce type.

La *var. B*, fig. 3, est composée d'une colonie à loges oblongues, dont les unes, à parois transversales étroites, sont dépourvues de dents comme la var. A, et dont les autres, ayant ces parois larges, portent une dent médiane conique et pointue, fig. 3. Comme la var. A, elle est encroûtante et foliacée par places. Les polypes ont d'ordinaire 11 tentacules, parfois 12 ou 13.

Cette variété vit dans un étang à eau saumâtre près de Philippine (Van Remoortere Polder) fixée sur les zostères (Ruppia maritima).

La *var. C*, fig. 4, est composée d'une colonie à loges oblongues, ayant dans les coins supérieurs des zoécies deux dents courtes et coniques pointues, parfois obtuses; elle est toujours encroûtante, comme la forme normale.

Les polypes ont de 11 à 12 tentacules; cette variété vit dans les huîtrières à Nieuport, sur les Mytilus fixés aux vannes, et au musoir de l'estacade à Nieuport-Bains, également sur les Mytilus.

Chez certains animaux aquatiques, la différence de salure de l'eau peut expliquer la formation des variétés; ici ce n'est nullement le cas, car ces variétés se trouvent dans des eaux à salure extrêmement différente, puisque le poids des chlorures y contenus est de 3 grs. 2 pour le minimum, et de 32 grs. 9 pour le maximum, quantité dix fois plus forte.

Voici d'ailleurs les densités observées :

Var. A, eau de mer	D. 1,026.
„ „ eau saumâtre	D. 1,002 à 1,021.
Var. B, eau saumâtre	D. 1,011.

Var. C, eau de mer D. 1,026.
" " eau saumâtre D. 1,019 à 1,023.

Le nombre des tentacules est notablement plus petit que celui donné par Hincks (*British marine Polyzoa*), mais ce n'est pas l'eau saumâtre qui en est cause, car, comme on peut le voir en comparant le tableau suivant au précédent, le nombre diffère peu d'après l'habitat :

Var. A, 14 à 15 tentacules.
Var. B, 11 à 13 "
Var. C, 11 à 12 "

Ce que j'ai toujours observé, c'est que la var. A ne se trouve que dans les eaux stagnantes, bassins, canaux, de même que la var. B, qui ne se trouve que dans l'eau saumâtre stagnante. La var. C ne se rencontre que là où il y a de grands courants : murs des vannes des bassins d'huîtrières, musoir de l'estacade, sur les Mytilus fixées aux pierres de taille.

On trouve parfois des loges contenant deux polypes fixés l'un à droite, l'autre à gauche ; une colonie de la var. B contenait un grand nombre de zoécies rassemblées ayant chacune deux polypes. Ces loges, au lieu d'être oblongues, étaient plus larges pour la même longueur, et avaient une forme ovalaire, de façon que les deux individus y avaient proportionnellement autant de place que ceux vivant dans les loges normalement constituées : ces loges n'avaient cependant qu'un seul opercule. La var. C a parfois des loges à deux polypes, entre les loges normales : chez cette variété les loges avaient la forme ordinaire ; il n'y avait également qu'un seul opercule pour les deux polypes.

UEBER DEN AUGENBLICKLICHEN STAND DER SUESSWASSERFORSCHUNG IN FINLAND

von Dr. Guido Schneider

Seit den Zeiten Linné's und seiner Schüler hat in Finland ununterbrochen ein reges Interesse geherrscht für faunistische und floristische Durchforschung des eigenen Landes. Diesem Interesse verdanken wir die Gründung der » Societas pro Fauna et Flora Fennica » (gegr. 1821), die ihre monatlichen Zusammenkünfte in Helsingfors hat, deren Mitglieder aber über ganz Finland zerstreut leben und sammeln. Die Aufgabe der Gesellschaft ist im Namen deutlich ausgesprochen, und wer die Notiser, Acta und Meddelanden, welche von ihr herausgegeben werden, durchsieht, wird finden, dass nur mit sehr wenigen Ausnahmen alle Arbeiten diverse Gebiete aus der Fauna und Flora des Landes systematisch und biologisch behandeln. Bei dem grossen Einfluss, den die » Societas pro Fauna et Flora Fennica » auf alle Gebildeten des Landes, namentlich aber auf die studierende Jugend ausübt, kann man leicht verstehen, dass das Aufkommen limnologischer Forschung in dem an Seen und Kleingewässern so reichen Finland von einem wohlpräparierten Stamm junger Naturforscher mit Begeisterung begrüsst wurde. Anstatt der bisher mit besonderer Vorliebe studierten Phanerogamen und Insekten erbot die Fauna und Flora des süssen Wassers ein neues reiches Feld für wissenschaftliche Betätigung im Sinne der Erforschung des Heimatlandes.

Die praktische Seite der Sache, die Erforschung und Vermehrung des Fischbestandes in den Seen und Flüssen Finlands, fand alsbald in dem eifrigen und energischen Fischereiinspektor Dr. Oscar Nordquist einen unermüdlichen Förderer. Seiner Initiative verdankt Finland nicht nur neue Fischereistatuten, sondern auch die Fischereiversuchsstation beim Forstinstitut

Evois, eine Fischerschule ebenfalls in Evois (1), einige private Fischzuchtanstalten und den Dampfer *Nautilus*, der, mit allerlei Netzen und Apparaten versehen, dazu bestimmt ist, bei hydrographischen Arbeiten und Fischereiversuchen sowohl auf dem Meere, als auch in Seen verwendet zu werden. Neben seinen Amtspflichten fand Nordquist auch noch Zeit zu zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten nicht nur über Ichthyologie, sondern auch über Plankton und Seenkunde im allgemeinen.

Auch Professor J. A. Palmén hat, wenn auch indirekt, der Erforschung der Binnengewässer Finlands grosse Dienste geleistet durch Einrichtung biologischer Stationen im Archipel der finnischen Skären. Die erste Station wurde 1889 auf der kleinen Insel Esbo-Löfö, nicht weit von Helsingfors, an der Küste des Finnischen Meerbusens, die zweite, welche heute noch besteht, auf der Insel Tvärminne östlich von der Stadt Hangö ebenfalls am Meere gegründet. Obgleich Brackwasserstation, diente das Laboratorium auf Esbo-Löfö doch als Ausgangspunkt für mehrere wichtige planktologische Untersuchungen von Binnengewässern. Unter der Leitung des Dozenten Dr. K. M. Levander, der alle Tümpel auf der Insel genau studiert hatte, beschäftigte sich hier in jedem Sommer etwa bis zum Jahre 1900 eine Anzahl jüngerer Kollegen und Studenten damit, die hauptsächlichen Formen der Tier- und Pflanzenwelt nicht nur im Meere, sondern auch in den Teichen und Tümpeln auf den Inseln kennen zu lernen, um später selbständige Arbeiten in anderen Teilen des Landes auszuführen. Ausser dem leider zu früh verstorbenen A. Westerlund, der die Harpacticiden studierte, begannen folgende Zoologen ihre Arbeiten auf der Station Esbo-Löfö : E. Nordenskiöld (2) über Hydrachniden, K. E. Stenroos über Crustaceen (3) und allgemeine Seenkunde, Al. Luther über Mollusken (4) und Turbellarien (5), Peher Gadd (6) über

(1) B. Ericsson, *Station d'essai de pisciculture à Evois*, 1902 (1 carte).

(2) Nordenskiöld, *Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Hydrachniden. Inaug. Diss.*, 1898.

(3) Stenroos, « Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors ». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 11, N° 2, 1895.

(4) Luther, « Bidrag till Kännedomen om Land- och Sötvattengastropodernas utbredning i Finland ». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 20, N° 3, 1901.

(5) Luther, « Die Eumesostomiden ». *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, LXXVII, 1 u. 2, 1904.

(6) Gadd, « Parasit-Copepoder i Finland ». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 26, N° 8, 1904.

parasitische Kopepoden, A. J. Silfvenius über Trichopteren, J. E. Aro über Ephemeriden, Frl. E. Munsterhjelm über limicole Oligochaeten und andere. Unter den Botanikern haben hauptsächlich gearbeitet : K. E. Hirn über *Desmidiaceae*, *Conjugatae*, *Characeae*, *Vaucheriaceae* und *Oedogoniaceae*, K. H. Enwald über *Chroococcaceae* und A. J. Silfvenius über *Myxophyceae* und *Oedogoniaceae*. Ausser den genannten haben unter den älteren Forschern sich Prof. Fr. Elfving in Helsingfors und der kürzlich verstorbene Prof. P. T. Cleve in Upsala um die Erforschung der mikroskopischen Pflanzenwelt finnischer Seen verdient gemacht, indem ersterer *Desmidiaceae* und *Nostocaceae heterocystae*, letzterer Diatomaceen bearbeitete.

Wenden wir uns nach diesem kurzen historischen Überblick der Gegenwart zu, so fällt uns in erster Linie die grosse Lücke in der Reihe der Seenforscher Finlands auf, die durch die infolge politischer Chikanen erfolgte Auswanderung Dr. O. Nordquist nach Schweden verursacht worden ist. Hier wie überhaupt macht sich der Druck der abnormen politischen Lage in Finland unangenehm bemerkbar durch Störung des gleichmässigen Entwicklungsganges der Wissenschaften. Wenn schon unter normalen Verhältnissen in einem so kleinen Lande, wie Finland mit seiner spärlichen Bevölkerung, die wissenschaftlichen Leistungen auf vielen Gebieten sich nur bei Zusammenfassung der Litteratur aus grösseren Zeitabschnitten in produktiver Mannigfaltigkeit präsentieren, so müssen unter den heutigen Verhältnissen die Erwartungen, zu denen ein guter Anfang der Seenforschung uns berechtigte, sehr herabgesetzt werden. K. M. Levander ist als Zoologe der hydrographisch-biologischen Kommission in Finland meist mit Untersuchungen des Planktons aus dem Finnischen und Bottnischen Meerbusen beschäftigt, findet jedoch daneben noch Zeit, seine früheren, mehr dem Studium der Flora und Fauna des süssen Wassers gewidmeten Arbeiten fortzusetzen. K. E. Stenroos bearbeitet neben seinen von einer wissenschaftlichen Reise nach Centralasien mitgebrachten Planktonproben noch einheimische Ostracoden. Al. Luther hat namentlich in der letzten Zeit durch seine Arbeiten über Eumesostomiden und andere Gruppen der rhabdocoelen Turbellarien den Grund zu deren Erforschung in Finland gelegt. Ausserdem ist er im Besitz einer grossartig angelegten Materialsammlung von Proben aus dem Lajosee, die

noch der abschliessenden Bearbeitung harrt. A. J. Silfvenius setzt seine schon vor mehreren Jahren begonnenen und zum Teil schon publizierten Untersuchungen über die Larvenentwicklung der Trichopteren Finlands fort. Frl. E. Munsterhjelm wird demnächst eine Arbeit über Oligochaeten veröffentlichen. Die Ichthyologie, deren eifrigster Förderer Dr. O. Nordquist war, stagniert völlig seit seiner Auswanderung. Das von Nordquist gesammelte grosse Material über Wanderungen der Salmoniden und Aale und über die geographische Verbreitung der Fische in den Binnengewässern Finlands ist, so viel ich weiss, nur erst teilweise bearbeitet und publiziert worden. In einer von seinen letzten Publikationen : *Some Biological Reasons for the present Distribution of Freshwater-Fish in Finland* (1), kommt Nordquist bezüglich des allgemeinen Charakters der Fischfauna in den Binnenseen Finlands zu folgenden allgemeinen Schlüssen : « As most of our lakes are remnants of one or some bigger lakes, so their fish-fauna is also generally a remnant of the fish-fauna in those big lakes. In most cases, there has, no doubt, taken place a mixing up with fishes which have ascended from other lakes, but this could, by far, not happen always. And also, if such a mixing up had occurred, the natural conditions of the lake must have caused, communication having become interrupted, all fish-kinds that were not adapted for it gradually to die out. »

Dr. Max Samter giebt in seiner kürzlich erschienenen Arbeit : *Die geographische Verbreitung von Mysis relicta, Pallasiella quadrispinosa, Pontoporeia affinis in Deutschland als Erklärungsversuch ihrer Herkunft* (2), folgende allgemeinen Gesichtspunkte zur Beurteilung der Seenfauna Finlands: « Nur für diejenigen Seen, welche seit Beginn der Abschmelzperiode Süsswasserbinnenseen sind und seit der Ancyluszeit zum Ancylussee abwässern und zweitens für diejenigen Seen, welche Reliktenseen des Ancylussees bilden, sind wir gezwungen, eine gemeinsame Herkunft aus dem Ancylussee anzunehmen.

« Für diejenigen Seen aber, welche Relikten des Yoldiameeres sind, ist die Möglichkeit einer isolierten Anpassung

---

(1) *Fennia*, 20, 8, 1903, p. 28.

(2) *Anhang z. d. Abh. d. phys.-math. Cl. der K. Preuss. Akad. d. Wiss.*, 1905, p. 18-23.

innerhalb der betreffenden Seen nicht von der Hand zu weisen. „ In den Seen schliesslich, welche seit der Ancyluszeit nicht zum Becken der Ostsee abwässern, ist die Bildung der Reliktentierformen unabhängig von deren Entstehung im Ancylussee erfolgt. „ Also : „ In denjenigen Seen, welche zum Weissen Meere abwässern, sind in jedem dieser Seen die relikten Krebse selbständig und unabhängig vom Ostseebecken zu Süsswasserformen geworden, was durch die quartäre Geschichte dieser Seen nachweisbar ist. „

Ausser den von Samter näher untersuchten Crustaceen finden sich nach Nordquist noch folgende ursprüngliche Meeresbewohner als relikte Tierformen in Finlands Binnenseen, nämlich *Limnocalanus macrurus* G. O. S., *Gammaracanthus loricatus* Sabine, *Cottus quadricornis* L. und *Phoca foetida* O. F. M., var. *saimensis* Nordq. (1).

Die Hauptmasse der lakustrischen Litteratur Finlands beschäftigt sich weniger mit der geographischen Verbreitung, als vielmehr mit der Ökologie der Tiere und Pflanzen. Der hervorragendste Vertreter dieser Richtung in Finland ist Dr. K. M. Levander. Schon in seinen älteren Arbeiten über die Protozoen und Rotatorien der Umgebung von Helsingfors (2) finden wir zahlreiche genaue Angaben über das Vorkommen der Arten an besonders charakteristischen Lokalitäten. Spätere Arbeiten, z. B. seine Schriften : *Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln* (3), *Zur Kenntnis der Fauna und Flora finnischer Binnenseen* (4), *Über das Winterplankton in zwei Binnenseen Südfinlands* (5), enthalten die denkbar minutiösesten Daten über das Milieu und die Lebensgemeinschaften der Süsswasserorganismen in den untersuchten Gewässern.

Angeregt durch Levander verfasste Dr. K. E. Stenroos eine voluminöse Abhandlung über : *Das Tierleben im Nurmi-*

---

(1) O. Nordquist, « Beitrag zur Kenntniss der isolierten Formen der Ringelrobbe ». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 15, N° 7, p. 33, 1899.

(2) K. M. Levander, *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 12, N° 2 und 3, 1894-1895.

(3) Ibid., 18, N° 6, 1900.

(4) Ibid., 19, N° 2, 1900.

(5) Ibid., 27, N° 1, 1905.

färoisee; eine faunistische Studie (1). Auch diese Arbeit, die übrigens eine ausführliche Übersicht über die Geschichte der lakustrisch-biologischen Forschung bis zum Jahr 1898 bietet und ein ausführliches Litteraturverzeichnis besitzt, giebt eingehende ökologische Angaben.

Teilweise in derselben Richtung arbeitet auch Dr. A. J. Silfvenius, indem er in einer langen Reihe von Publikationen über Trichopteren Finlands neben ungemein genauen und ausführlichen Beschreibungen der Larven, Puppen und Gehäuse dieser Insekten auch das Vorkommen und die Lebensgewohnheiten der Larven mit Vorliebe schildert. Als Beispiele seien angeführt: *Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden* (2), *Über die Metamorphose einiger Hydropsychiden* (3), *Ein Fall von Schädlichkeit der Trichopterenlarven* (4), *Trichopterenlarven in nicht selbst verfertigten Gehäusen* (5), *Beiträge zur Metamorphose der Trichopteren* (6) u. s. w.

Auf botanischem Gebiet hat die angedeutete, von Dr. Levander und seinen Freunden eingeschlagene Richtung weniger grosse Erfolge gehabt, obgleich Levander selbst mit Eifer auch jederzeit die Pflanzen der von ihm untersuchten Gewässer studiert und zwar nach denselben Gesichtspunkten wie die Tiere. Die Arbeiten der Botaniker, die sich für Seenforschung interessieren, sind nicht zahlreich und zudem meist systematisch oder floristisch abgefasst. Die hauptsächlichsten sind: *Notes on the plankton of some lakes in Lule Lappmark*, von Astrid Cleve (7), *Beiträge zur Kenntnis der Chroococcaceen Finlands*, von K. H. Enwald (8), *Zur Kenntnis der Desmidiaceen Finlands*, von K. E. Hirn (9), *Zur Kenntnis der Rhizosolenien Finlands*, von K. M. Levander (10), und

(1) STENROOS, *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 17, N° 1, 1898.
(2) SILFVENIUS, *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 21, N° 4, 1902, und 25, N° 4, 1903.
(3) SILFVENIUS, 25, N° 5, 1903.
(4) SILFVENIUS, *Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 29, p. 54-57, 1904.
(5) SILFVENIUS, *Allgem. Zeitschr. f. Entom.*, IX, p. 147-150, 1904.
(6) SILFVENIUS, *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 27, N° 7, 1905.
(7) A. CLEVE, *Öfvers. af Kgl. Vetenskaps-Akadem. Förhandl.*, 1899, N° 8, p. 825-835.
(8) ENWALD, *Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 1904, p. 149-155.
(9) HIRN, *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 25, N° 3, 1903.
(10) LEVANDER, *Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 1904, p. 112-117.

Zur Kenntnis der Verbreitung finnischer Chlorophyceen und Cyanophyceen, von A. J. Silfvenius (1).

Die ganze Arbeit in lakustrisch-biologischer Hinsicht, die bisher in Finland geleistet worden ist, berechtigt uns noch nicht zu einem annähernd sicheren Urteil über die Natur der Seen im allgemeinen und ihrer Fauna und Flora in diesem Lande, weil nur verhältnismässig sehr wenige von den Zehntausenden von Seen Finlands, die sich durch mehr als 10 Breitengrade erstrecken, untersucht worden sind. Wollte man trotzdem jetzt schon eine Art von Inventarium über die Süsswasserorganismen Finlands aufnehmen, soweit sie bis heute bekannt geworden sind, so würden wir allerdings lange Reihen von Namen zahlreicher Protozoen, Rotatorien, Crustaceen, Chroococcaceen, Desmidiaceen u. s. w. erhalten, die uns einen trefflichen Einblick in das Leben in kleinen Tümpeln, Teichen und Seen Südfinlands geben könnten, aber ein richtiges Bild von der Seenfauna und -flora des ganzen Landes wäre dadurch nicht entworfen. Die meisten grossen Seen Finlands harren noch der genaueren Bearbeitung in biologischer Hinsicht, unter ihnen auch der Ladogasee, dessen Plankton, wie ich erfahren habe, zum Teil schon bearbeitet ist. Leider haben aber die Planktonverzeichnisse aus diesem interessanten Gewässer bisher noch nicht publiziert werden können. Der für biologisch-hydrographische Zwecke gebaute Dampfer *Nautilus* ist auf Wunsch von Dr. Nordquist so konstruiert worden, dass er leicht die grösseren Seen Finlands befahren kann. Auf ihm beabsichtigte Nordquist seine schon 1881 begonnenen faunistischen Studien (2) über die grösseren Seen Finlands fortzusetzen, aber seine bereits oben erwähnte Entfernung aus dem Vaterlande brachte auch diesen Plan zum Scheitern. Wir wollen hoffen, dass bald wieder lichtere Zeiten über Finland aufgehen werden, in denen es möglich sein wird, mit erprobter Energie die Wissenschaft zu fördern.

---

(1) Silfvenius, *Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 1904, p. 10-12.

(2) Oscar Nordquist, « Om förekomsten af ishafscrustaceer uti mellersta Finlands sjöar ». *Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 1884, p. 28-32; « Bidrag till Kännedom om crustacéfauna i några af mellersta Finlands sjöar ». *Acta Soc. Fauna et Flora Fennica*, 3, N° 2, 1887; « Die pelagische Tiefsee-Fauna der grösseren finnischen Seen ». *Zool. Anz.*, *X*, 1887, p. 339-345, 358-362; « Bidrag till Kännedom om Ladogau sjöarcrustacéfauna ». *Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, 14, 1887, p. 116-138.

Das Mikroplankton der Seen der Karstes

von Dr Lazar Car (Agram) (1)

I. Der Cepic-See.

Am 11. August 1898.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin) Sars.
Anuraea tecta Gosse.
Pedalion mirum Hudson.
Hexarthra spec.
Ceratium hirudinella O.-F. Müller, sehr viel.

II. Der Njivice-See.

Am 22. Juli 1898 und am 5. Juli 1900.

Diaptomus vulgaris, var. *transylvanica* Daday.
Pleuroxus excisus Fischer.
Chydorus sphaericus O.-Fr. Müller.
Diaphanosoma brachyurum Sars.
Corethra plumicornis Fabr.
Arcella vulgaris Ehrb.
Hydra fusca Linné
Asplanchna spec.?
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller.

(1) Aus dem Werke : *Die Seen des Karstes*. Erster Teil : *Morphologisches Materiel*, gesammelt von Dr Arthur Gavazzi. In : *Abhandlungen der k.k. geographischen Gesellschaft*. Wien, 1904.

III. Der Istrianische Vrana-See.

Am 5. Juli 1900.

Scapholeberis mucronata O.-Fr. Müller.
Chydorus latus Sars.
Bosmina longirostris O.-Fr. Müller.
Daphnia hyalina, var. *plitricensis* Sostaric.
Cyclops serrulatus Fischer.
Diaptomus vulgaris, var. *transylvanica* Daday.
Asplanchna spec.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller, weit überwiegend.

IV. Prosce-See (Plitvice).

Am 13. Juli 1898.

Daphnia hyalina var. *plitricensis* Sostaric.
Bosmina longirostris O.-Fr. Müller.
Bosmina longispina Leydig.
Alona affinis Leydig.
Cyclops strenuus Fischer.
„ *oithonoides* Sars.
„ *fuscus* Jurine.
„ *phaleratus* Koch.
Anuraea cochlearis Gosse.
Notholca longispina Kellicott.
Brachionus spec.
Vorticella spec.

V. Gradinovac-See (Plitvice).

Am 13. Juli 1898.

Daphnia hyalina var. *plitvicensis* Sostaric.
Scapholeberis mucronata O.-Fr. Müller.
Cyclops oithonoides Sars.
Polyphemus pediculus De Geer (vorwiegend).
Notholca longispina Kellicott.
Anuraea cochlearis Gosse.
Brachionus spec.
Asplanchna spec.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller.

VI. Kozjak-See (Plitvice).

Am 15. Juli 1898.

Daphnia hyalina var. *plitvicencis* Sostaric.
Ceriodaphnia quadrangula Jurine.
Scapholeberis mucronata O.-Fr. Müller.
Bosmina cornuta Jurine.
" *longirostris* O.-Fr. Müller.
" *longispina* Leydig.
Pleuroxus truncatus O.-Fr. Müller.
Alona affinis Leydig.
Polyphemus pediculus Geer.
Cypria ophtalmica Jurine.
Canthocamptus minutus Claus.
Cyclops macrurus Sars.
" *oithonoides* Sars.
" *strenuus* Fischer.
" *bicuspidatus* Claus.
Anuraea cochlearis Gosse.
Notholca longispina Kellicott.
Podophrya cyclopum Clap.
Asplanchna spec.
Pediastrum borianum Menegh.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller.
Fragilaria crotonensis Kitton.
Asterionella formosa Hassall.
" *gracillima* Heiberg.
Dinobryon sertularia Ehrbg.

VII. Der Milanovac-See (Plitvice).

Am 14. Juli 1898.

Daphnia hyalina var. *plitvicensis* Sostaric.
Scapholeberis mucronata O.-Fr. Müller.
Alona affinis Leydig.
" *rostrata* Koch.
Cyclops fimbriatus Fischer.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller.

VIII. Der Dalmatinische Vrana-See.

Am 18. Juni 1901.

Poppella Guernei Richard.
Cyclops fimbriatus Fischer.
„ *bicolor* Sars.
Laophonte spec.
Ceriodaphnia reticulata Jurine.
Diaphanosoma brachyurum Sars.
Acroperus leucocephalus Koch.
Ceratium cornutum Cl. u. L.

Beinahe monotones Plankton, aus *Poppella Guernei* bestehend; jedoch fast klein einziges entwickeltes Exemplar, bloss Nauplien und die jüngsten Entwicklungsstadien. Cladoceren wenige. Weiter Rotatorien und Diatomeen. Das Wasser in dem oberen, nördlichen Teile wenigstens ganz süss.

IX. Der Blidinjė-See.

Am 23. Juli 1898.

Cyclops serrulatus Fischer.
Diaptomus tatricus Wierzejski.
Moina rectirostris O.-Fr. Müller, viele.
Cypridopsis vidua O.-Fr. Müller.
Pedalion mirum Hudson und viele andere Rotatorien.

X. Der Prolozac-See.

Am 26. Juli 1898.

Diaphanosoma brachyurum Sars.
Alona quadrangularis O.-Fr. Müller.
„ *affinis* Leydig.
Arcella vulgaris Erhrg.
Asplanchna spec. und andere Rotatorien.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller, sehr viele.

XI. Der Imotski-See.

Am 25. Juli 1898.

Cyclops serrulatus Fischer.
" *strenuus* Fischer.
Diaptomus vulgaris var. *scutariensis* O. Schmeil.
Pleuroxus exiguus Fischer.
Chydorus globosus Baird.
Asellus aquaticus Linné.
Pedalion mirum Hudson.
Cathypna luna und andere Rotatorien.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller, sehr viele.

XII. Der Modrosko-See.

Am 1. August 1898.

Cyclops oithonoides Sars.
Canthocamptus spec. juven.
Pleuroxus excisus Fischer.
Acroperus leucocephalatus Koch.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller.
Etwas Detritus; im allgemeinen sehr arm.

XIII. Der Karin-See.

Am 16. Juni 1901.

Oithona nana Giesbrecht.
Acartia Clausii Giesbrecht.
Mesochra Lilljeborgii Boeck.
Poppella Guernei Richard.
Von *Oithona nana* sehr viel; *Poppella Guernei* selten. Ausserdem sehr viele junge Lamellibranchiaten, Ostracoden, Peridineen, etc.

XIV. Der Zirknitzer-See.

Am 2. November 1899.

Canthocamptus northumbricus Brady.
Cyclops serrulatus Fischer.
" *bicuspidatus* Claus.
Diaptomus similis W. Baird.

XV. Der Begovac-See.

Am 16. Juli 1898.

Chydorus strenuus Fischer.
" *sphaericus* O.-Fr. Müller.
Daphnia hyalina, var. *plitvicensis* Sostaric.
Diaptomus denticornis Wierzejski.
Cyclops serrulatus Fischer.
Noteus quadricornis Ehrbg. und andere Rotatorien.
Volvox aureus Ehrbg.
Diatomeen und Algen.

XVI. Der Svica-See.

Am 18. Juli 1898.

Cyclops bicuspidatus Claus.
" *oithonoides* Sars.
Pleuroxus truncatus O.-Fr. Müller.
Daphnia hyalina var. *plitvicensis* Sostaric.
Chydorus globosus Baird.
Alona testudinaria Fischer.
Pleuroxus exiguus Lilljeborg,
" *excisus* Fischer.
Acroperus leucocephalatus Koch.
Anuraea cochlearis Gosse.
Arcella vulgaris Ehrbg.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller.

XVII. Der Bokanjac-See.

Am 26. Juni 1900.

Cyclops serrulatus Fischer.
" *fimbriatus* Fischer.
" *viridis* Jurine.
" *bicolor* Sars.
Diaptomus vulgaris Schmeil.
Diaphanosoma brachyurum Sars.
Ceriodaphnia reticulata Jurine.
Macrothrix hirsuticornis Norman.

Acroperus leucocephalatus Koch.
Eurycercus lamellatus O.-Fr. Müller.
Alona guttata Sars.
Pleuroxus excisus Fischer.
Polyphemus pediculus de Geer.
Hydra grisea Linné.

Das Plankton sehr reichhaltig, hauptsächlich aus Cladoceren bestehend; überwiegend *Diaphanosoma brachyurum*.

XVIII. Die Ponikva.

Am 22. Juli 1898.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin) Sars.
Pleuroxus excisus Fischer.
Diaptomus vulgaris, var. *transylvanica* Daday.
Cypris spec.
Arcella vulgaris Ehrbg.
Ceratium hirudinella O.-Fr. Müller, wenig.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FAUNE

DES

EAUX DU JURA (1)

par MAURICE THIEBAUD et JULES FAVRE
LICENCIÉS EN SCIENCES

INTRODUCTION

Si les lacs de la plaine et ceux des Alpes ont été étudiés par de nombreux limnologues, il n'en est pas de même des étendues d'eau situées dans le Jura.

Imhof, Zschokke, Jules Richard et Jules de Guerne seuls se sont occupés de la faune des lacs du Jura. En Suisse, le lac de Joux, le lac des Taillières et celui des Brenets ont été visités une ou deux fois seulement par ces zoologistes. Mais les mares situées plus haut, sur les flancs ou le sommet des chaînes du Jura, n'avaient encore été explorées que par quelques spécialistes recueillant des matériaux pour leurs monographies. Aucune étude complète sur leur faune et leur biologie n'avait encore été publiée. Aussi, ce sujet nous a tentés et nous avons entrepris et mené de front son étude avec celle des tourbières qui existent sur le sommet de la chaîne de Pouillerel. L'endroit était propice, car là-haut, par suite de la disposition géologique faisant affleurer la marne du Furcil au sommet de la montagne, les mares sont nombreuses, de types différents et toutes situées à une altitude assez élevée, de 1,230 mètres en moyenne.

Nous avons effectué une quarantaine de pêches pendant une

---

(1) Travail fait au Laboratoire de Zoologie de l'Académie de Neufchâtel, sous la direction de M. le Professeur Dr O. Fuhrmann. Il fait partie d'une étude géologique, botanique et zoologique, intitulée « Monographie des Marais de Pouillerel », à laquelle la Faculté des Sciences a décerné le prix Léon du Pasquier en janvier 1906.

année, de août 1904 à juillet 1905. Pendant les mois de décembre à avril, une si forte couche de glace et de neige (1m60) recouvrait les mares qu'il nous a été impossible d'y continuer nos recherches.

Ces pêches ont été étudiées au Laboratoire de Zoologie de l'Académie de Neuchâtel, sous la direction de M. le professeur Dr O. Fuhrmann. Nous nous empressons de témoigner ici à M. le professeur Fuhrmann toute notre reconnaissance pour la grande part qu'il a prise à ce travail et pour l'amabilité avec laquelle il a mis à notre disposition la littérature nécessaire.

Pour la détermination de certaines espèces, nous avons demandé les conseils et aide de MM. les spécialistes :

Dr O. Fuhrmann, pour les Turbellaires;
Dr Th. Stingelin (Olten), pour les Cladocères;
Dr J. Roux (Bâle), pour les Infusoires;
Dr E. Weber (Genève), pour les Rotateurs.

Nous exprimons à ces messieurs nos remerciements les plus sincères.

Nous avons divisé la matière de notre étude de la manière suivante :

1° *Partie faunistique*, revue de la faune des diverses mares, avec un tableau général des espèces trouvées;
2° *Partie systématique;*
3° *Partie biologique.*

1° Partie faunistique

Les mares dont nous avons étudié la faune sont situées sur la chaîne de Pouillerel, la dernière du Jura Neuchâtelois, bordant au N.-O. les vallées synclinales du Locle et de la Chaux-de-Fonds.

Presque toutes ces mares sont creusées dans la marne du Furcil, à une altitude variant de 1,220 mètres à 1,250 mètres. Cette marne du Furcil correspond à un des niveaux supérieurs du Bathonien (Jurassique moyen). Chose curieuse, au lieu d'avoir été entamée par l'érosion en formant une combe comme cela est le cas pour les niveaux marneux, la marne du Furcil, dans cette région, occupe le sommet de la chaîne et forme une

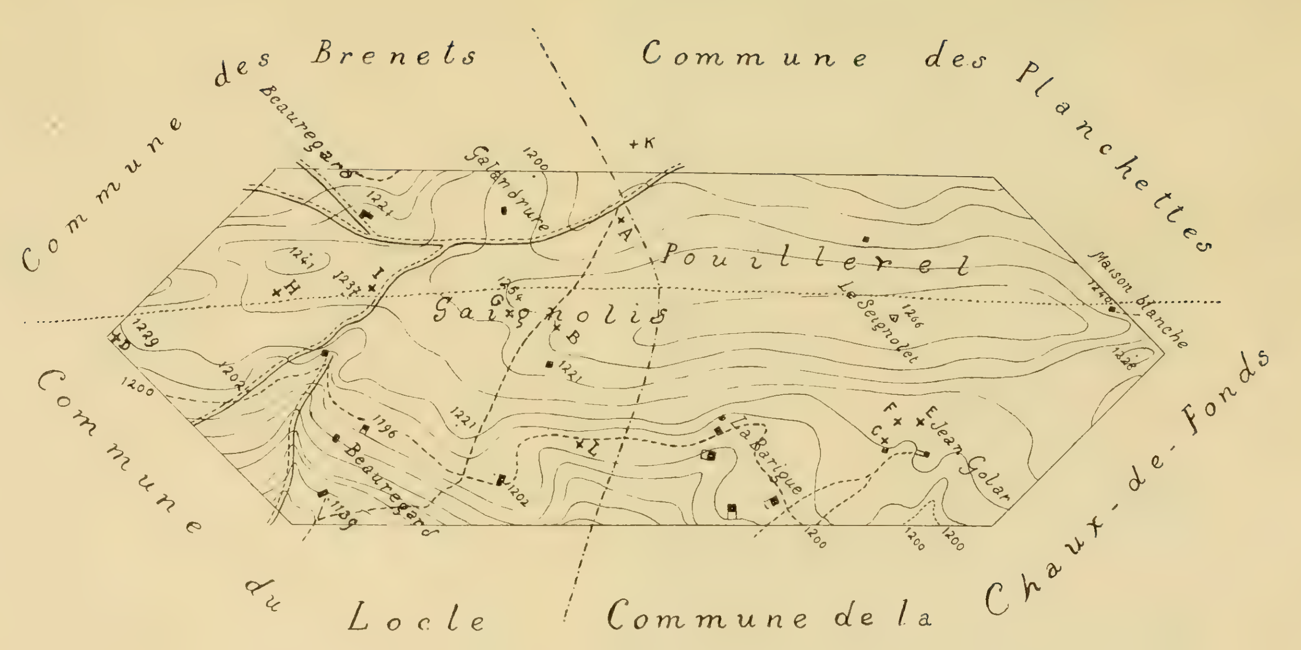


Fig. 1, d'après la carte Siegfried. — Echelle 1 : 25,000.

voûte régulièrement arrondie. Sur cette voûte marneuse se sont établis les marais tourbeux des Saignolis. Nous rendrons compte ailleurs de leur étude intéressante à plus d'un point de vue.

La marne du Fureil, formée normalement de 1/3 de matières calcaires pour 2/3 de matières siliceuses, a été décomposée, sur une épaisseur variant de 0^m10 à 0^m50, par les eaux météoriques qui ont dissous le calcaire. De sorte que les mares sont établies sur un terrain siliceux.

Ces mares, dont la plus grande a une longueur de 20 mètres seulement, ne portent pas de noms spéciaux. Aussi, nous les avons désignées sur la carte qui précède par des lettres majuscules.

MARE A

(Altitude : 1,230 mètres)

Elle est située sur le versant ouest de la chaîne de Pouillerel, très près du sommet de la voûte, au bord et à droite du chemin conduisant du Locle aux Planchettes.

C'est la plus grande des mares étudiées. Ses dimensions sont les suivantes : 20 mètres de longueur sur 15 mètres de largeur. A certains endroits, l'eau atteint 0^m50 de profondeur. Elle est située sur la marne du Fureil.

Une première zone comprend, à la périphérie de la mare, une région de mottes, séparées par de petits canaux souvent desséchés en été. On y trouve : *Glyceria fluitans* R. Br. et *Agrostis alba* L.

Cette zone, assez discontinue, est large à certains endroits de 5 ou 6 mètres ;

2° Zone à *Heleocharis palustris* R.Br., très étroite ;

3° Zone à *Carex*, surtout *C. Goodenowii* Gay. Cette formation ne se trouve que sur un des côtés de la mare ;

4° Zone à eau assez profonde, avec des touffes de *Potamogeton rufescens* Schrad et de *Chara* spec. C'est la plus étendue de toutes : 12 mètres de long, 8 mètres de large.

Pendant le courant d'une année, nous y avons pêché sept fois. Voici la liste des espèces trouvées :



Fig. 2. — Vue de la mare A, d'après une photographie de M. A. Kohly, au Locle.

RHIZOPODES :

1. *Difflugia pyriformis* Perty et *var.*, 2. *Difflugia curvicaulis* Penard, 3. *Difflugia globulosa* Duj., 4. *Difflugia* spec., 5. *Difflugia* aff. *elegans* Penard, 6. *Difflugia acuminata* Ehrb., 7. *Centropyxis aculeata* Stein.

INFUSOIRES :

1. *Holophrya ovum* Ehrb., 2 *Lacrymaria olor* O.-F. Müller, 3. *Amphileptus Carchesii* St., 4. *Paramecium caudatum* Ehr., 5. *Paramecium bursaria* Ehr. 6., *Spirostomum ambiguum* Ehr., 7. *Stentor polymorphus* Ehr., 8. *Vorticella campanula* Ehr.. 9 *Vorticella convallaria* L., 10. *Vorticella nebulifera* O.-F. Müller, 11. *Carchesium epistylis* Cl. et L.? 12. *Epistylis nympharum* Eng., 13. *Epistylis* spec., 14. *Epistylis digitalis* Ehr.

SUCEURS :

Tokophrya cyclopum Cl. et L., sur Cyclops viridis.

FLAGELLÉS :

1. *Volvox globator* L., 2. *Phacus longicaudus* Ehrb., 3. *Ceratium cornutum* Cl. et L., 4. *Glenodium cinctum* Ehr., 5. *Peridinium tabulatum* Ehr.

HYDROÏDES :

Hydra fusca L.

ROTATEURS :

1. *Philodina macrostyla* Ehrb., 2. *Rotifer vulgaris* Ehrb., 3. *Rotifer actinurus* Ehrb., 4. *Callidina symbiotica* Zelinka, 5. *Copeus pachyurus* Gosse, 6. *Coelopus porcellus* Gosse, 7. *Diaschiza semiaperta* Gosse, 8. *Salpina spinigera* Ehr., 9. *Salpina mucronata* Ehrb., 10. *Euchlanis* spec., 11. *Catypna luna* Ehrb., 12. *Monostyla bulla* Gosse, 13. *Colurus bicuspidatus* Ehrb., 14. *Metopidia solidus* Gosse.

GASTROTRICHES :

Plusieurs espèces indéterminées.

TURBELLAIRES :

Vortex jeune spec.

NÉMATODES :

Dorylaimus stagnalis Duj.

HIRUDINÉES :

1. *Nephelis* spec., 2. *Clepsine* 2 spec.

OLIGOCHÈTES :

1. *Stylaria lacustris* L., 2. *Naïs proboscidaea* L., 3. *Aeolosoma* spec., 4. *Limnodrilus* spec.

CLADOCÈRES :

1. *Daphnia longispina* O.-F. M., 2. *Simocephalus vetulus* O.-F. M., 3. *Ceriodaphnia Kurzii* Stingelin, 4. *Ceriodaphnia reticulata* Jurine, 5. *Alona costata* Sars, 6. *Alona guttata* Sars, 7. *Pleuroxus truncatus* O.-F. M., 8. *Chydorus sphaericus* O.-F. M.

OSTRACODES :

1. *Notodroma monacha* O.-F. Müller, 2. *Cypris incongruens* Ramdohr, 3. *Cyclocypris laevis* O. F. M., 4. *Cypria ophthalmica* Jurine, 5. *Candona candida* Vavra.

COPÉDODES :

1. *Cyclops fuscus* Jurine, 2. *Cyclops serrulatus* Fischer, 3. *Cyclops Leuckarti* Claus, 4. *Cyclops Dybowskii* Lande, 5. *Cyclops strenuus* Fischer, 6. *Cyclops viridis* Jurine.

TARDIGRADES :

Macrobiotus macronyx Duj.

LARVES D'INSECTES :

1. *Ceratopogon*, 2. *Chloé*; les insectes n'ont pas été déterminés.

TOTAL : 74 espèces.

MARE B

(Altitude : 1,240 mètres)

Elle est située à la limite sud du marais le plus élevé (Grand Saignolis), sur le déversoir de celui-ci, à 100 mètres à gauche du chemin conduisant du Locle aux Planchettes, sur le versant est de la chaîne, mais tout près du sommet. Elle est creusée dans la marne du Furcil. Forme circulaire de 10 mètres de diamètre.

On distingue les zones suivantes de la périphérie au centre.

1° Zone des mottes, caractérisée par la présence de nombreux îlots, avec *Caltha palustris* L., *Sagina procumbens* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Carex flava* L. et *Juncus conglomeratus* L.

Entre les mottes, sur la vase, se trouvent : *Glyceria fluitans* R. Br. et *Juncus compressus* Jacq., et dans les parties très humides : *Heleocharis palustris* L. et *Alisma plantago* L.

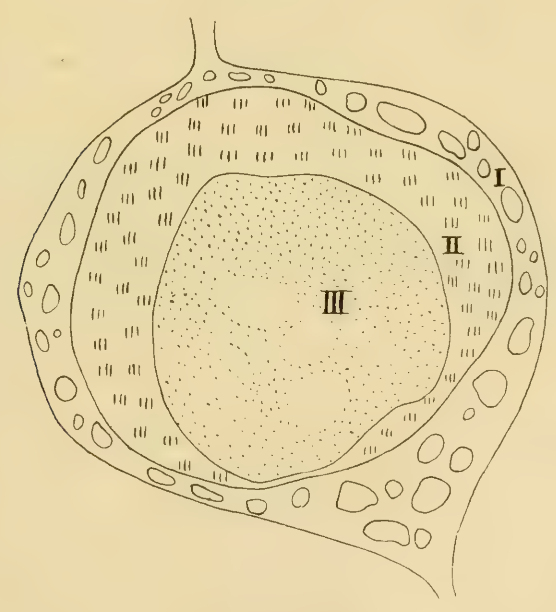


Fig. 3. — Mare B.

I. Zone des mottes.
II. Cariçaie.
III. Equisetaie.

2° Zone à *Carex Goodenowii* Gay, entremêlés de quelques *Equisetum limosum* L.

Ces deux premières zones ont une largeur moyenne de 2m60.

3° Zone à *Equisetum limosum* L. Ces plantes sont très serrées et ne laissent qu'à très peu d'endroits des espaces où l'eau soit libre de végétation.

La mare est d'une profondeur maxima de 30 centimètres.

Nous y avons effectué 5 pêches nous ayant donné les résultats suivants :

RHIZOPODES :

1. *Difflugia pyriformis* Perty, 2. *Difflugia urceolata* Carter, 3. *Difflugia* aff. *hydrostatica* Penard.

INFUSOIRES :

1. *Paramecium caudatum* Ehrb., 2 *Spirostomum ambiguum* Ehrb., 3. *Stentor polymorphus* Ehrb., 4. *Strombilidium viride* St., 5. *Halteria grandinella* O.-F. Müller, 6. *Stylonichia mytilus* O.-F. Müller, 7. *Epistylis nympharum* Engl., 8. *Ophrydium versatile* O.-F. Müller.

FLAGELLÉS :

1. *Volvox globator* L., 2. *Peridinium tabulatum* Ehrb.

HYDROIDES :

Hydra fusca L.

ROTATEURS :

1. *Philodina citrina* Ehrb., 2. *Rotifer vulgaris* Ehrb., 3. *Rotifer tardus* Ehrb., 4. *Rotifer citrinus* Ehrb., 5. *Callidina symbiotica* Zelinka, 6. *Copeus labiatus* Gosse (très abondant), 7. *Copeus pachyurus* Gosse, 8. *Furcularia forficula* Ehrb., 9. *Eosphora najax* Ehrb., 10. *Diglena uncinata* Miln., 11. *Diaschyza lacinulata* O.-F. M., 12. *Monostyla bulla* Gosse, 13. *Colurus bicuspidatus* Ehrb., 14 *Metopidia solidus* Gosse, 15. *Pterodina patina* Ehrb.

GASTROTRICHES :

4 spec.

TURBELLAIRES :

1. *Mesostoma* spec., 2. *Gyrator hermaphroditus* Ehrb., 3. *Vortex Graffi* Hallez, 4. *Castrella agilis* Fuhrm., 5. *Macrostoma hystrix* Oersted, 6. *Catenula lemnae* Dugès.

OLIGOCHÈTES :

Stylaria lacustris L.

NÉMATODES :

Monhystera spec.

CLADOCÈRES :

1. *Simocephalus vetulus* O.-F. Müller, 2. *Ceriodaphnia Kurtzii* Stingelin, 3. *Alona guttata* G.-O. Sars, 4. *Alona costata* G.-O. Sars.

OSTRACODES :

1. *Cyclocypris laevis* O.-F. Müller, 2. *Cypria ophthalmica* Jurine.

COPÉPODES :

1. *Cyclops fuscus* Jurine, 2. *Cyclops serrulatus* Fischer, 3. *Cyclops phaleratus* Koch, 4. *Cyclops fimbriatus* Fischer, 5. *Cyclops Dibowskyi* Lande, 6. *Cyclops viridis* Jurine, 7 *Canthocamptus pygmaeus* Sars, 8. *Canthocamptus crassus* Sars.

TARDIGRADES :

Macrobiotus macronyx Duj.

LARVES D'INSECTES :

1. *Chironomus* spec., 2. *Anax* spec.

MOLLUSQUES :

1. *Limnaea peregra* Drap., 2. *Sphaerium corneum* L., 3. *Sphaerium Draparnaldi* Cl., 4. *Pisidium obtusale* C. Pf.-F. *major*.

TOTAL : 59 spec.

MARE C

(Altitude : 1,220 mètres)

C'est un puits abandonné devant chez Jean Golar.
Une seule pêche a été faite le 15 août 1904.

ROTATEURS :

1. *Philodina citrina* Ehr., 2. *Adineta vaga* Dav., 3. *Salpina mucronata* Ehr., 4. *Metopidia solidus* Gosse, 5. *Pterodina patina* Ehr.

CLADOCÈRES :

1. *Daphnia obtusa* Kurtz, 2. *Daphnia longispina* O.-F. Müller, 3. *Ceriodaphnia Kurzii* Stingelin, 4. *Chydorus sphaericus* O.-F. Müller.

COPÉPODES :

1. *Cyclops viridis* Jurine, 2. *Cyclops strenuus* Fischer.

TOTAL : 11 spec.

MARE D

(Altitude : 1,220 mètres)

Mare située au fond de la combe de la marne du Furcil, à 200 mètres au-dessus du chemin conduisant du Locle à la Saignotte et aux Recrettes. Dimensions : 5 mètres de longueur sur $2^{m}50$ de largeur. Elle est creusée dans la marne du Furcil et devient tout de suite assez profonde ($0^{m}60$ à $0^{m}70$). Aussi la succession des zones de végétation est différente.

1° Zone à *Equisetum limosum* L. qui, sur le déversoir de la mare, fait place à la zone des mottes, avec *Glyceria fluitans* R. Br. et *Juncus compressus* Jacq. Dans la partie la plus profonde de cette zone se trouve une grande mousse appartenant au genre *Hypnum*.

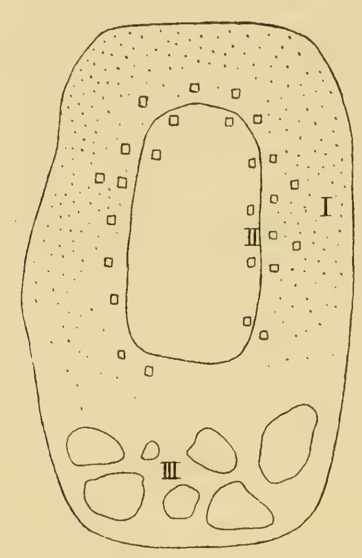


Fig. 4. — Mare D.

I. Zone à Equisetum.
II. Zone à Hypnum.
III. Zone des mottes.

2° Zone libre de végétation macroscopique. 0m70 de profondeur.

Nous y avons fait 5 pêches.

RHIZOPODES :

Quadrula ? spec.

INFUSOIRES :

1. *Lacrymaria Olor* O.-F. Müller, 2. *Paramecium caudatum* Ehr., 3. *Paramecium bursaria* Ehr., 4. *Spirostomum ambiguum* Ehr., 5. *Uroleptus musculus* Ehr., 6. *Uroleptus piscis* Ehr., 7. *Stylonychia mytilus* O.-F. M., 8. *Histrio Sterni* Sterki.

FLAGELLÉS :

1. *Phacus longicaudis* Ehr., 2. *Phacus pleuronectes* Ehr., 3. *Heteronema* spec.

ROTATEURS :

1 *Rotifer vulgaris* Ehr., 2. *Rotifer macrurus* Schranck, 3. *Rotifer citrinus* Ehr., 4. *Callidina symbiotica* Zelinka, 5. *Adineta vaga* Dav., 6. *Ascomorpha helvetica* Perty, 7. *Taphrocampa* spec., 8. *Notommata aurita* Ehr., 9. *Proales decipiens* Ehr., 10. *Proales petromyzon* Ehr. 11., *Eosphora digitata* Ehr., 12. *Eosphora aurita* Ehr., 13 *Diglena uncinata* Miln., 14. *Diglena forcipata* Ehr., 15. *Diaschiza semiaperta* Gosse, 16. *Salpina mucronata* Ehr., 17. *Colurus bicuspidatus* Ehr., 18. *Metopidia solidus* Gosse.

GASTROTRICHES :

3 spec. dont *Chaetonotus acanthoides* O. F. M

TURBELLAIRES :

1. *Vortex* spec., 2. *Castrella agilis* Fuhr., 3. *Gyrator hermaphroditus* Ehr., 4. *Vortex spinosa* nov. spec. de Fuhrmann, 5. *Derostoma stagnalis* Fuhr., 6. *Derostoma unipunctatum* Oe.

OLIGOCHÈTES :

Stylaria lacustris L.

CLADOCÈRES :

1. *Daphnia obtusa* Kurtz, 2. *Simocephalus vetulus* O.-F. Muller, 3. *Ceriodaphnia Kurtzii* Stingelin, 4. *Chydorus sphæricus* O.-F. Muller.

OSTRACODES :

1. *Cypria ophtalmica* Jurine, 2. *Cyclocypris lævis* O.-F. Muller.

COPÉPODES :

1. *Cyclops serrulatus* Fischer, 2. *Cyclops viridis* Jurine, 3. *Cyclops fimbriatus* Fischer.

TARDIGRADES :

Macrobiotus macronyx Duj.

LARVES D'INSECTES :

Ephémérides, *Corethra*.

Total : 53 espèces.

Cette mare est surtout riche en espèces de Rotateurs, mais pauvre en individus.

E. Fossés d'exploitation des TOURBIÈRES chez Jean Golar

(Altitude : 1,220 mètres)

Ces fossés sont remplis d'une eau noirâtre sans végétation macrophyte, mais avec beaucoup d'algues. A certains endroits, cependant, les bords sont garnis de *Agrostis alba* L. Le fond est formé par les débris de tourbe.

Sept pêches nous ont donné les espèces suivantes :

RHIZOPODES :

1. *Difflugia curvicaulis* Penard, 2. *Difflugia acuminata* Ehr., 3 *Arcella vulgaris* Ehr., 4. *Plagiophris gracilis* Pen., 5. *Centropyxis aculeata* Stein.

INFUSOIRES :

1. *Paramecium caudatum* Ehr., 2. *Spirostomum ambiguum* Ehr., 3. *Stentor polymorphus* Ehr., 4. *Carchesium spectabile* Ehr.

FLAGELLÉS :

1. *Phacus pleuronectes* Ehr., 2. *Euglena* spec., 3. *Trachelomonas hispida* Perty, 4. *Euglena spirogyra* Ehr., 5. *Peridinium tabulatum* Ehr.

ROTATEURS :

1. *Floscularia* aff. *regalis* Hudson, 2. *Philodina roseola* Ehr., 3. *Philodina citrina* Ehr., 4. *Philodina macrostyla* Ehr., 5. *Rotifer vulgaris* Ehr., 6. *Rotifer macrurus* Schranck, 7. *Rotifer tardus* Ehr., 8. *Callidina symbiotica* Zelinka, 9. *Copeus pachyurus* Gosse, 10. *Mastigocerca lophoessa* Gosse, 11. *Mastigocerca bicornis* Ehr., 12. *Cœlopus porcellus* Gosse, 13. *Distyla flexilis* Gosse, 14. *Distyla Ludwigii* Ehr., 15. *Catypna ungulata* Gosse?, 16. *Monostyla lunaris* Ehr., 17. *Monostyla bulla* Gosse, 18. *Colurus leptus* Gosse, 19. *Colurus obtusus* Gosse, 20. *Metopidia solidus* Gosse

TURBELLAIRES :

1. *Catenula lemnæ* Dugès, 2. *Gyrator hermaphroditus* Ehr., 3. *Stenostoma leucops* O. Sch., 4. *Mesostoma viridatum* M. Sch., 5. *Mesostoma rostratum* Ehr., 6. *Castrada radiata* v. Graff, 7. *Vortex microphtalmus* Vejdowski.

NÉMATODES :

1. *Monhystera* spec., 2. *Tripyla* spec.

OLIGOCHÈTES :

1. *Stylaria lacustris* L., 2. *Nais proboscidaea* L.

CLADOCÈRES :

1. *Ceriodaphnia Kurtzii* Stingelin, 2. *Ceriodaphnia reticulata* Jurine, 3. *Daphnia obtusa* Kurtz, 4. *Alona costata* Sars, 5. *Alona guttata* Sars, 6. *Chydorus sphæricus* O.-F. M.

COPÉPODES :

1. *Cyclops fuscus* Jurine, 2. *Cyclops serrulatus* Fischer, 3. *Cyclops strenuus* Fischer, 4. *Cyclops fimbriatus* Fischer, 5. *Cyclops vernalis* Fischer, 6. *Cyclops languidus* Sars, 7. *Canthocamptus minutus* Sars, 8. *Canthocamptus crassus* Sars, 9. *Canthocamptus pygmæus* Sars, 10. *Canthocamptus gracilis* Sars.

TARDIGRADES :

Macrobiotus macronyx Duj.

LARVES D'INSECTES :

Ceratopogon, *Culex*, *Agrion*.

Total : 64 espèces.

A signaler ici la présence de nombreux Rotateurs loriqués (onze) et de quatre espèces de *Canthocamptus*. Plusieurs des espèces sont spéciales à ces fossés. Ainsi :

Vortex microphtalmus, Mesostoma rostratum, Cyclops languidus.

Quant aux Cladocères, l'absence de *Simocephalus* est curieuse.

MARE F

(Altitude : 1,220 mètres)

Petite mare très caractéristique, située à la limite sud du marais de chez Jean Golar. Elle est circulaire, de 5 mètres de diamètre et à végétation si dense qu'on n'aperçoit pas l'eau.

On y distingue trois zones de végétation, très bien marquées et continues.

1° Zone à *Carex Goodenowii* Gay;

2° Zone à *Comarum palustre* L. et *Equisetum limosum* L.;

3° Zone à *Equisetum limosum* L. seul, où l'eau est profonde de 30-40 centimètres.

Voici le schéma de cette mare :

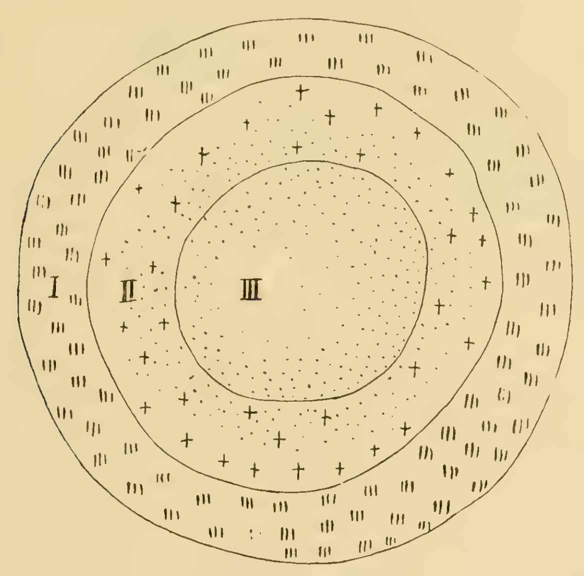


Fig. 5. — Mare F.

I. Zone à Carex.
II. Zone à Comarum palustre et Equisetum.
III. Zone à Equisetum.

Une seule pêche, faite en juillet 1905, a donné la jolie liste d'espèces suivantes :

RHIZOPODES :

1. *Difflugia fallax* Pen., 2. *Difflugia pyriformis* Perty, 3. *Difflugia acuminata* Ehr., 4. *Arcella vulgaris* Ehr., 5. *Centropyxis aculeata* Stein.

FLAGELLÉS :

1. *Volvox globator* Ehr., 2. *Peridinium tabulatum* Ehr., 3. *Trachelomonas armata* Ehr., 4. *Pandorina morum* Ehr.

INFUSOIRES :

1. *Loxodes rostrum* O.-F. M., 2. *Spirostomum ambiguum* Ehr , 3. *Stentor polymorphus* Ehr.

ROTATEURS :

1. *Philodina macrostyla* Ehr., 2. *Rotifer vulgaris* Ehr., 3. *Rotifer macrurus* Schranck, 4. *Copeus pachyurus* Gosse, 5. *Salpina mucronata* Ehr., 6. *Monostyla lunaris* Ehr., 7. *Monostyla bulla* Gosse, 8. *Metopidia solidus* Gosse.

HIRUDINÉES :

1. *Clepsine* spec., 2. *Nephelis* spec.

TURBELLAIRES :

1. *Gyrator hermaphroditus* Ehr., 2. *Vortex* spec., 3. *Castrella agilis* Fuhrm., 4. *Castrada radiata* v. Graff, 5. *Opistoma Schultzianum* De Man.

CLADOCÈRES :

1. *Chydorus sphaericus* O.-F. Müller, 2. *Ceriodaphnia Kurtzii* Sting., 3. *Simocephalus vetulus* O.-F. Müller, 4. *Alona costata* Sars, 5. *Pleuroxus truncatus* O.-F. Müller.

OSTRACODES :

Cypria ophthalmica Jurine.

COPÉPODES :

1. *Cyclops serrulatus* Fischer, 2. *Cyclops Dybowskyi* Lande, 3. *Cyclops vernalis* Fischer, 4. *Cyclops viridis* Jurine, 5. *Canthocamptus crassus* Sars, 6. *Canthocamptus minutus* Claus.

TARDIGRADES :

Macrobiotus macronyx Duj.

TOTAL : 39 spec.

A signaler l'abondance de *Spirostomum* et la présence de l'intéressant turbellaire *Opistoma Schulzianum* De Man.

Simocephalus vetulus et *Cyclops Dybowskyi* s'y trouvent,

tandis que dans les fossés de tourbières, distants de 20 mètres seulement de la mare F, ces deux espèces manquent.

MARE G

(Altitude : 1,238 mètres)

Mare située sur le déversoir du marais (Grand Saignolis), à droite du chemin Locle-Planchettes et à 150 mètres de la mare B. Dimensions : 11 mètres de long, 7 mètres de large.

1° Zone des mottes, avec *Juncus conglomeratus* L. en prédominance, puis *Anthoxanthum odoratum* L., *Carex flava* L., *Carex stellulata* Good, *Agrostis alba* L., *Succisa pratensis* Mönch, *Sagina procumbens* L. Entre les mottes, dans la vase, se trouve *Juncus compressus* Jacq.

La largeur de cette zone varie entre 1m70 et 3 mètres.

2° Zone à *Carex* : *Carex Goodenowii* Gay et *Equisetum limo-*

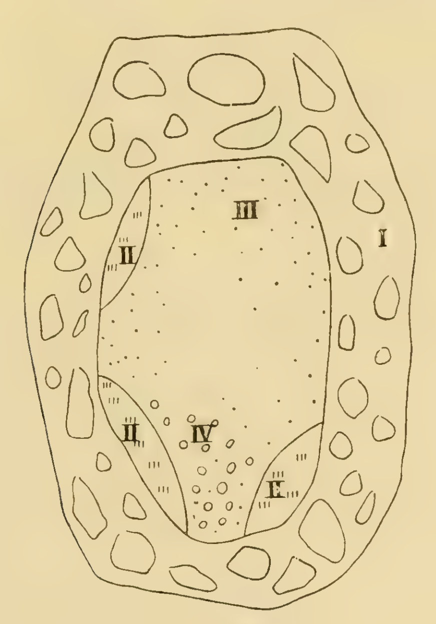


Fig. 6. — Mare G.

I. Zone des mottes.
II. Zone à Carex.
III. Zone à Equisetum.
IV. Zone à Potamogeton.

sum L.; aux endroits peu profonds se trouvent : *Eriophorum angustifolium* L. et *Alisma Plantago* Roth.

3e Zone à *Equisetum limosum* L. très clairsemés. Sur le fond croissent de petits exemplaires de *Potamogeton rufescens* Schrad. Profondeur maxima de la mare, 0m30.

Trois pêches nous ont donné les espèces suivantes :

RHIZOPODES :

Arcella vulgaris L.

INFUSOIRES :

1. *Epistylis* spec., 2. *Stentor polymorphus* Ehr.

FLAGELLÉS :

Volvox globator Ehr.

ROTATEURS :

1. *Rotifer vulgaris* Ehr., 2. *Rotifer tardus* Ehr., 3. *Rotifer actinurus* Ehr., 4. *Copeus pachyurus* Gosse, 5. *Diglena uncinata* Miln.

TURBELLAIRES :

1. *Gyrator hermaphroditus* Ehr., 2. *Derostoma stagnalis* Fuhrmann.

CLADOCÈRES :

1. *Ceriodaphnia reticulata* Jurine, 2. *Ceriodaphnia Kurtzii* Stingelin, 3. *Simocephalus vetulus* O.-F. M., 4. *Alona guttata* Sars, 5 *Chydorus sphaericus* O.-F. M.

OSTRACODES :

1. *Cypria ophthalmica* Jurine, 2. *Cyclocypris laevis* O.-F. Müller.

COPÉPODES :

1. *Cyclops fuscus* Jurine, 2. *Cyclops serrulatus* Fischer, 3. *Cyclops fimbriatus* Fischer, 4. *Cyclops Leuckarti* Claus, 5. *Cyclops Dybowskyi* Lande, 6. *Cyclops strenuus* Fischer, 7. *Cyclops viridis* Jurine, 8. *Canthocamptus crassus* Sars.

TOTAL : 26 spec.

MARE H

(Altitude : 1,235 mètres)

Petite mare artificielle peu profonde, située sur la marne du Fureil, à la limite des communes du Locle et des Brenets, à 200 mètres au sud de la borne no 3.

Une seule pêche a été faite en septembre 1904.

INFUSOIRES :

1. *Holophrya ovum* Ehr., 2. *Holophrya discolor* Ehr., 3. *Rhabdostyla ovum* Ehr. sur Cyclops viridis, 4. *Loxodes rostrum* O.-F. M., 5. *Vorticella campanula* Ehr.

ROTATEURS :

1. *Rotifer vulgaris* Ehr., 2. *Callidina symbiotica* Zelinka, 3. *Salpina mucronata* Ehr., 4. *Monostyla bulla* Gosse, 5. *Diglena forcipata* Ehr.

CLADOCÈRES :

1. *Daphnia obtusa* Kurtz, 2. *Chydorus sphaericus* O.-F. Müller.

TOTAL : 12 spec.

La faune est surtout caractérisée par la grande quantité de *Daphnia obtusa*, dont beaucoup de mâles.

MARE J

(Altitude : 1,235 mètres)

Mare peu profonde (5 centimètres), située au bord et à gauche de la nouvelle route de la Ferme modèle, tout près du sommet de la voûte. Caractérisée par des touffes de *Chara* spec.

Une pêche faite le 20 septembre 1904 a montré une faune très pauvre.

INFUSOIRES :

1. *Vorticella nutans* O.-F. M., 2. *Vorticella campanula* Ehr., 3. *Carchesium polypinum* L. s/ Limnea.

ROTATEURS :

Monostyla bulla Gosse.

CLADOCÈRES :

Chydorus sphaericus O.-F. M.

TOTAL : 5 spec.

MARE K

(Altitude : 1,225 mètres)

Mare située à 300 mètres plus à l'ouest de la mare A, au bord du chemin menant au corps de garde.

Une seule pêche a été faite le 3 octobre 1904.

INFUSOIRES :

Rhabdostyla ovum Kent, s/Daphnia obtusa.

ROTATEURS :

1. *Triarthra mystacina* Ehr., 2. *Rotifer vulgaris* Ehr.

CLADOCÈRES :

Daphnia obtusa Kurtz.

OSTRACODES :

Cypris incongruens Ramdohrn.

Total : 5 spec.

Faune caractérisée par une quantité prodigieuse de *Daphnia obtusa* et de *Cypris incongruens.*

Nous avons remarqué à plusieurs reprises que lorsqu'une espèce existait en grande quantité dans une mare, cette mare était pauvre en autres espèces.

MARE L

(Altitude : 1,200 mètres)

Mare occupant le fond d'un emposieux creusé dans les marnes argoviennes, sur le versant est de la chaîne. Très peu profonde (10-15 centimètres), avec *Agrostis alba L.* — et *Alsine* spec.

Deux pêches furent faites le 19 septembre 1904 et le 19 juin 1905.

RHIZOPODES :

Arcella vulgaris Ehr.

INFUSOIRES :

1. *Paramecium aurelia* O.-F. M., 2. *Dileptus anser* O.-F. M., 3. *Carchesium polypinum* L., 4. *Vorticella nutans* O.-F. Müller.

ROTATEURS :

1. *Rotifer vulgaris* Ehr., 2. *Rotifer macrurus* Ehr., 3. *Callidina symbiotica* Zelinka, 4. *Furcularia forficula* Ehr., 5. *Eosphora digitata* Ehr.,

6. *Coelopus porcellus* Gosse, 7. *Coelopus taenior* Gosse, 8. *Diaschyza semiaperta* Gosse, 9. *Monostyla bulla* Gosse, 10. *Metopidia solidus* Gosse.

TURBELLAIRES :

1. *Gyrator hermaphroditus* Ehr., 2. *Derostoma stagnalis* Fuhrmann.

CLADOCÈRES :

1. *Simocephalus vetulus* O.-F. M., 2. *Alona costata* Sars, 3. *Chydorus sphaericus* O.-F. M.

OSTRACODES :

Cypria ophthalmica Jurine.

COPÉPODES :

1. *Cyclops fuscus* Jurine, 2. *Cyclops serrulatus* Fischer, 3. *Cyclops vernalis* Fischer, 4. *Canthocamptus crassus* Sars, 5. *Canthocamptus gracilis* Sars.

Total : 26 spec.

Dans un petit puits creusé dans la marne du Furcil, pour recueillir les eaux de source, nous avons trouvé quelques exemplaires d'un *Nyphargus*. M. Fuhrmann, qui a eu l'obligeance de le déterminer, a reconnu que ces six individus appartenaient à *Nyphargus puteanus*, var. *onesiensis* Humbert, trouvé à Onex (près Genève).

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
Protozoaires											
1. RHIZOPODES											
1. *Difflugia pyriformis* Perty et variétés	+	+			+						
2. *Difflugia acuminata* Ehr.	+				+	+					
3. *Difflugia curvicaulis* Penard	+				+						
4. *Difflugia* aff *elegans* Penard	+										
5. *Difflugia fallax* Penard		+									
6. *Difflugia urceolata* Carter		+				+					
7. *Difflugia globulosa* Duj.	+										
8. *Difflugia* spec.	+										
9. *Centropyxis aculeata* Stein	+				+	+					
10. *Arcella vulgaris* Ehrb.					+	+	+				
11. *Plagiophrys gracilis* Pen.					+						
12. *Quadrula (?)* spec.				+							
2. FLAGELLÉS											
1. *Peridinium tabulatum* Cl. et L.	+	+			+	+					
2. *Glenodium cinctum* Ehr.	+										
3. *Ceratium cornutum* Cl. et L.	+										
4. *Phacus longicaudus* Duj.	+			+							
5. *Phacus pleuronectes* Duj.				+	+						
6. *Euglena spirogyrae* Ehr.					+						
7. *Euglena* spec.					+						
8. *Heteronema* spec.				+							
9. *Trachelomonas hispida* Perty.					+						
10. *Trachelomonas armata* Ehr.						+					
11. *Pandorina morum* Ehrb.						+					
12. *Volvox globator* L.	+	+				+	+				
13 et 14. 2 spec. indéterminés				+							
Infusoires											
1. *Holophrya ovum* Ehrb.	+							+			

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
2. *Holophrya discolor* Ehrb.								+			
3. *Lacrymaria olor* O.-F. Müller.	+			+				+			
4. *Amphileptus Carchesii* St.	+										
5. *Loxodes rostrum* O.-F. Müller.						+					
6. *Dileptus anser* O.-F. M.											+
7. *Paramecium caudatum* Ehrb.	+	+		+	+						
8. *Paramecium bursaria* Ehrb.	+			+							
9. *Paramecium aurelia* O.-F. M											+
10. *Spirostomum ambiguum* Ehr.	+	+		+	+	+					
11. *Stentor polymorphus* Ehr.	+	+			+	+	+				
12. *Strombilidium viride* St.		+									
13. *Halteria grandinella* O.-F. M.		+									
14. *Uroleptus musculus* Ehr.				+							
15. *Uroleptus piscis* Ehr.				+							
16. *Stylonychia mytilus* O.-F. M.		+		+							
17. *Histrio sterni* Sterki.				+							
18. *Vorticella campanula* Ehr.	+							+	+		
19. *Vorticella convallaria* L.	+										
20. *Vorticella nebulifera* O.-F. M.	+										
21. *Vorticella nutans* O.-F. M.					+				+		+
22. *Carchesium epistylis* Ehr. ?	+										
23. *Carchesium spectabile* Ehr.									+		
24. *Carchesium polypinum* L.									+		+
25. *Epistylis nympharum* Engl.	+	+									
26. *Epistylis* spec.	+										
27. *Epistylis digitalis* Ehr.	+										
28. *Rhabdostyla ovum* Kent.								+		+	
29. *Ophrydium versatile* O.-F. M.		+									
Hydroïdes											
1. *Hydra fusca* F.	+	+									

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
Turbellaires											
1. *Stenostoma leucops* O. Sch.					+						
2. *Macrostoma hystrix* Oerst.		+									
3. *Catenula lemnae* Dugès.		+			+						
4. *Mesostoma rostratum* Ehbg.					+						
5. *Mesostoma viridatum* M. Sch.					+						
6. *Mesostoma* spec.		+									
7. *Castrada radiata* v. Graff.					+	+					
8. *Gyrator hermaphroditus* Ehr.		+		+	+	+	+				+
9. *Vortex Graffii* Hallez.		+									
10. *Vortex microphthalmus* Vejd.					+						
11. *Vortex spinosa* nov. spec. Fuhrm.				+							
12. *Vortex* spec.	+	+		+		+					
13. *Castrella agilis* Fuhr.		+		+		+					
14. *Opistoma Schulzianum* De Man.						+					
15. *Derostoma unipunctatum* Oe.				+							
16. *Derostoma stagnalis* Fuhrm.				+			+				+
Nématodes											
1. *Monhystera* spec.		+			+						
2. *Dorylaimus stagnalis* Duj.	+										
3. *Tripyla* spec.					+						
Hirudinées											
1. *Nephelis vulgaris* Moq.	+					+					
2. *Clepsine* spec.	+					+					
3. *Clepsine* spec.	+										
Oligochètes											
1. *Stylaria lacustris* L.	+	+		+	+						
2. *Naïs proboscidaea* Müll.	+										
3. *Limnodrilus* spec.	+										
4. *Aeolosoma* spec.	+										

Rotateurs

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
1. *Floscularia* aff. *regalis* Hudson.					+						
2. *Philodina roseola* Ehr.					+						
3. *Philodina citrina* Ehr.		+	+		+						
4. *Philodina macrostyla* Ehr.	+				+	+					
5. *Rotifer vulgaris* Ehr.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
6. *Rotifer tardus* Ehr.		+			+		+				
7. *Rotifer citrinus* Ehr.		+		+							
8. *Rotifer macrurus* Schranck.	+	+		+	+	+					+
9. *Rotifer actinurus* Ehr.	+						+				
10. *Callidina symbiotica* Zelinka.	+	+		+	+			+			+
11. *Adineta vaga* Davis.			+	+							
12. *Ascomorpha helvetica* Perty.				+							
13. *Triarthra mystacina* Ehr.										+	
14. *Taphrocampa* spec.				+							
15. *Notommata aurita* Ehr.				+							
16. *Copeus labiatus* Gosse.		+									
17. *Copeus pachyurus* Gosse.	+	+			+	+	+				
18. *Proales decipiens* Ehr.				+							
19. *Proales petromyzon* Ehr.				+							
20. *Furcularia forficula* Ehr.		+									+
21. *Eosphora najas* Ehr.		+									
22. *Eosphora aurita* Ehr.				+							
23. *Eosphora digitata* Ehr.				+							+
24. *Diglena uncinata* Miln.		+		+		+					
25. *Diglena forcipata* Ehr.				+							
26. *Mastigocerca lophoessa* Gosse.					+						
27. *Mastigocerca bicornis* Ehr.					+						
28. *Coelopus porcellus* Gosse.	+				+						+
29. *Coelopus tenior* Gosse.											+
30. *Diaschiza semiaperta* Gosse.	+			+							+
31. *Diaschiza lacinulata* O.-F. M.		+									
32. *Salpina spinigera* Ehr.	+										

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
33. *Salpina mucronata* Ehr.	+		+	+		+		+			
34. *Euchlanis* spec.	+										
35. *Catypna luna* Ehr.	+										
36. *Distyla flexilis* Gosse.					+						
37. *Distyla Ludwigii* Ehr.					+						
38. *Catypna ungulata ?* Gosse					+						
39. *Monostyla lunaris* Ehr.					+	+					
40. *Monostyla bulla* Gosse.	+	+			+	+		+	+		+
41. *Colurus bicuspidatus* Ehr.	+	+		+							
42. *Colurus leptus* Gosse.					+						
43. *Colurus obtusus* Gosse.					+						
44. *Metopidia solidus* Gosse.	+	+	+	+	+	+					+
45. *Pterodina patina* Ehr.		+	+								
Cladocères											
1. *Daphnia longispina* O.-F. M.	+		+								
2. *Daphnia obtusa* Kurtz.			+	+	+			+		+	
3. *Simocephalus vetulus* O.-F. M.	+	+		+		+		+	+		+
4. *Ceriodaphnia Kurzii* Sting.	+	+	+	+	+	+	+				
5. *Ceriodaphnia reticulata* Jurine.	+				+	+					
6. *Alona costata* Sars.	+	+			+	+					+
7. *Alona guttata* Sars.	+	+			+		+				
8. *Pleuroxus truncatus* O.-F. M.	+					+					
9. *Chydorus sphaericus* O.-F. M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Ostracodes											
1. *Notodroma monacha* O.-F. M.	+										
2. *Cypris incongruens* Ramdohr.	+									+	
3. *Cyclocypris laevis* O.-F. M.	+	+		+			+				
4. *Cypria ophtalmica* Jurine.	+	+		+		+	+				+
5. *Candona candida* Vavra.	+										

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
Copépodes											
1. *Cyclops fuscus* Jurine.	+	+			+		+				+
2. *Cyclops serrulatus* Fischer.	+	+		+	+	+	+				+
3. *Cyclops phaleratus* Koch.		+									
4. *Cyclops fimbriatus* Fischer.		+		+	+		+				
5. *Cyclops Leuckarti* Claus.	+						+				
6. *Cyclops Dybowskyi* Lande.	+	+				+	+				
7. *Cyclops strenuus* Fischer.	+		+		+		+				
8. *Cyclops viridis* Jurine.	+	+	+	+		+	+				
9. *Cyclops vernalis* Fischer.					+	+					+
10. *Cyclops languidus* Sars.					+						
11. *Canthocamptus minutus* Claus.					+	+					
12. *Canthocamptus crassus* Sars.		+			+	+	+				+
13. *Canthocamptus pygmaeus* Sars.		+			+						
14. *Canthocamptus gracilis* Sars.					+						+
Amphipodes											
1. *Nyphargus puteanus* var. *onesiensis* Humbert.	Dans un puits (1.230 mètres.)										
Tardigrades											
1. *Macrobiotus macronyx* Duj.	+	+		+	+	+					
Larves d'insectes											
1. *Ceratopogon.*	+				+						
2. *Chloe.*	+										
3. *Ephemerides.*				+							
4. *Corethra.*				+							
5. *Culex.*					+						
6. *Agrion.*					+						
7. *Libellula.*				+							

Mollusques

	MARES										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
1. *Cyclas cornea* L. var.	+	+				+					
2. *Cyclas lacustris* Dr.		+				+					
3. *Pisidium obtusale* C. Pf. F. *major* Müll.	+	+		+		+					
4. *Limnea truncatula* Müll.	Sur la marne du Fureil.										
5. *Limnea peregra* Drap.		+	+			+		+	+	+	
Total : 170 spec.											

2° Partie systématique

Dans ce chapitre, nous allons rapidement passer en revue les divers groupes d'animaux en mentionnant ce que nous croyons intéressant pour chacun d'eux.

Rhizopodes. — A part les espèces données dans nos listes, nous avons trouvé plusieurs autres formes douteuses que nous n'avons pas mentionnées.

La *Difflugia* la plus abondante à Pouillerel est la *D. pyriformis* avec ses diverses variétés :

D. pyriformis, var. *vas* Leyd., plutôt rare;
" " " *claviformis* Pen. assez fréquente;
" " " *lacustris* Pen. très rare.

Nous avons trouvé encore un rhizopode particulier non décrit dans la belle monographie de Penard. Nous n'avons malheureusement pas encore assez étudié cette espèce pour pouvoir en donner la description ici.

Flagellés. — Nous n'avons indiqué ici, vu l'insuffisance de notre littérature à ce sujet, que les plus caractéristiques de ces animaux.

Le *Volvox globator* est le plus abondant des Flagellés.

Infusoires. — La liste que nous donnons est loin d'être complète, car nous n'avons pu déterminer bien des espèces, trop rares ou à locomotion trop rapide pour pouvoir en prendre un croquis. Les espèces les plus communes à Pouillerel appartiennent aux Péritriches, aux genres *Epistylis* et *Carchesium*.

Turbellaires. — Grâce à l'obligeance de M. le professeur Fuhrmann, spécialiste en la matière, qui s'est occupé de la détermination des Turbellaires, nous avons pu dresser une jolie liste d'espèces, dont une est nouvelle et plusieurs autres très rares et non encore citées pour la faune de la Suisse.

1. *Stenostoma leucops* O. Sch. — Une des espèces les plus communes; n'a été trouvée ici que dans une seule mare.

2. *Catenula lemnae* (*Stenostoma lemnae*) Dugès.—N'avait encore été trouvée en Suisse que près de Lausanne et de Genève. Assez abondante dans deux mares en juin et juillet.

3. *Macrostoma hystrix* Oerts. — N'est pas commune à Pouillerel; n'existe que dans la mare B.

4. *Mesostoma rostratum* Ehrb. — Nous n'avons trouvé ce Turbellaire que dans les fossés des tourbières. Du reste, Hallez le cite comme caractérisant la faune des tourbières. Abondant à la fin de juin.

5. *Mesostoma viridatum* M. Sch.— Accompagne le *M. rostratum*, mais n'est pas aussi commun que celui-ci.

6. *Castrada radiata* v. Graff. — C'est une espèce qui n'avait encore été trouvée que par Fuhrmann dans les étangs de Neudorf et de Michelfelden en Alsace. Peu d'exemplaires dans deux de nos mares, dont les fossés des tourbières.

8. *Gyrator hermaphroditus* Ehr. — C'est le plus répandu des Turbellaires de Pouillerel, car il se rencontre dans six des mares. Il existe en très grand nombre dans les fossés des tourbières dès la fin de juin et en juillet.

9. *Vortex spinosa* nov. spec., que décrira M. Fuhrmann dans une prochaine publication. Nous n'en avons constaté que quatre exemplaires seulement dans la mare D.

10. *Vortex Graffii* Hallez. — Quelques exemplaires de ce Turbellaire, qui a été trouvé jusque dans les lacs alpins du Tessin *(Fuhrmann)*, ont été constatés à Pouillerel.

11. *Vortex microphtalmus* Vejdowsky. — Deux individus dans la mare des tourbières. C'est une nouvelle espèce pour la Suisse; elle n'était connue jusqu'à présent que de la Bohème, où Vejdowsky l'a découverte.

12. *Castrella agilis* Fuhrm. — Connue en Suisse du Jardin botanique de Genève. Cette espèce est abondante en juin-juillet dans deux mares.

13. *Opistoma Schulzianum* De Man. — N'a pas encore été citée en Suisse. Suivant les auteurs, c'est une espèce qui disparait brusquement pour réapparaître quelques années plus tard. Nous n'en avons trouvé qu'un seul exemplaire dans la mare F.

14. *Derostoma unipunctatum* Oe. — Quelques exemplaires dans la mare D.

15. *Derostoma stagnalis* Fuhrm. — Ce Turbellaire existait dans une mare près de Mönschenstein, qui depuis a été comblée. Keller l'a retrouvée dans le lac de Zurich. A Pouillerel, l'espèce n'est pas rare et se rencontre dans trois des mares dès le milieu de juin.

Rotateurs. — Nous ne passerons pas en revue chacune des espèces citées, car dans la partie biologique de ce travail, nous mentionnerons les faits les plus intéressants se rattachant aux espèces principales. L'époque de leur apparition, de leur maximum de développement, y sera du reste précisée.

La faune rotatorienne varie beaucoup d'une mare à l'autre, et non seulement certaines espèces, mais même certaines familles sont caractéristiques pour certaines mares.

Ainsi, comparons les rotateurs des mares E (tourbières) et D.

En E	En D
Rhyzotides :	—
Floscularia regalis.	
Bdelloides (7 espèces) :	Bdelloides (5 espèces) :
Philodina roscola.	*Rotifer vulgaris.*
— *citrina.*	— *citrinus.*
— *macrostyla.*	— *macrurus.*
Rotifer vulgaris.	*Callidina symbiotica.*
— *tardus.*	*Adineta vaga.*
— *macrurus.*	
Callidina symbiotica.	

En E

ILLORIQUÉS (1 espèce) :

Copeus pachyurus.

LORIQUÉS (11 espèces) :

Mastigocerca lophoessa.
— *bicornis.*
Coelopus porcellus.
Distyla flexilis.
— *Ludwigii.*
Catypna ungulata.
Monostyla lunaris.
Monostyla bulla.
Colurus leptus.
— *obtusus.*
Metopidia solidus.

En D

ILLORIQUÉS (9 espèces) :

Ascomorpha helvetica.
Taphrocampa spec.
Notommata aurita.
Proales decipiens.
— *petromyzon.*
Eosphora aurita.
— *digitata.*
Diglena uncinata.
— *forcipata.*

LORIQUÉS (4 espèces) :

Diaschiza semiaperta.
Salpina mucronata.
Colurus bicuspidatus.
Metopidia solidus.

Dans E, 20 espèces; dans D, 18.
Pas de Philodines en D, 3 en E.
Dans E, 1 seul rotateur illoriqué et 11 loriqués, tandis qu'en D, au contraire, nous avons 9 illoriqués pour 4 loriqués.

Nous n'indiquons pour le moment que cet exemple typique, quitte à y revenir plus loin.

CRUSTACÉS. — Nous avons trouvé dans les mares de Pouillerel 29 espèces de crustacés, se répartissant de la manière suivante :

Cladocères, 9; Ostracodes, 5; Copépodes, 14; Amphipodes, 1.

CLADOCÈRES. — Voici quelques renseignements sur les neuf espèces rencontrées.

1. *Daphnia longispina* O.-F. M. n'est jamais abondante. Elle se trouve en exemplaires isolés. En août, les femelles portaient des petits. En septembre, quelques mâles apparaissent et, fin octobre, les femelles portaient un ephippium.

2. Par contre, *Daphnia obtusa* Kurtz, se rencontre en énorme quantité dans certaines mares. En mai, nous n'avons trouvé que deux exemplaires seulement de cette espèce. Mais le nombre des individus augmente très rapidement jusqu'en octobre, époque à laquelle il atteint son maximum annuel. Le 24 octobre, la surface d'une des mares était couverte d'ephippiums détachés. Les mâles apparaissent déjà en juillet. Cette espèce est assez variable. Ainsi, les valves de la femelle peuvent présenter une très courte épine terminale ou ne pas en avoir du tout. De même, le nombre des dents du post-abdomen varie de 10 à 13. *Daphnia obtusa* vit plutôt dans les mares avec peu de végétation.

3. *Simocephalus vetulus* O.-F. M. — Cette espèce commune existe, mais jamais en grande quantité, dans presque toutes les mares. Au commencement de mai, nous avons constaté de jeunes femelles sans œufs. Puis les générations se succèdent jusqu'en novembre, époque à laquelle se forment les ephippiums. Nous avons constaté des femelles portant 40 œufs. Mâles dès le 15 septembre.

4 et 5. *Ceriodaphnia Kurtzii* Stingelin et *Ceriodaphnia reticulata* Jurine ne peuvent se distinguer sûrement que sur des femelles adultes avec œufs. Alors les caractères distinctifs que donne Stingelin peuvent être constatés : *C. reticulata* est la plus grande des deux. Les valves de *C. reticulata* sont réticulées en hexagone, tandis que celles de *C. Kurtzii* sont lisses. Son œil est plus petit que celui de *C. Kurtzii*. Le post-abdomen de *C. reticulata* est armé de 10 dents et le peigne latéral de la griffe terminale a de 5 à 7 dents. Le post-abdomen de *C. Kurtzii* est armé de 7 dents et son peigne latéral est composé de 4 à 5 dents. Nous avons pu constater le caractère distinctif tiré du nombre des œufs, à savoir : 2, 3, rarement jusqu'à 5 chez *C. Kurtzii*, 10 à 15 pour *C. reticulata*.

Ici, *C. Kurtzii* est la plus abondante des deux. En août, dans la mare des tourbières, par exemple, elle est en très grande quantité, tandis qu'alors *C. reticulata* y est isolée. Dès le 15 mai, de jeunes individus existent, puis viennent des femelles adultes avec œufs. Le 2 juillet déjà, apparition de mâles et de femelles à ephippium et en novembre toutes les femelles avaient un ephippium.

6 et 7. Les *Alona guttata* et *costata* sont rares. Elles se

rencontrent de juin à novembre et portent des œufs d'hiver dès la fin d'octobre.

8. *Pleuroxus truncatus* se trouve en peu d'exemplaires dans deux mares les plus profondes. De juillet à novembre.

9. *Chydorus sphaericus*. — C'est le cladocère qui apparaît le premier et il existe dans toutes les mares. Les mâles apparaissent déjà en juin, mais sont surtout abondants en novembre.

Copépodes :

1. *Cyclops fuscus* Jurine se rencontre pendant toute l'année, mais surtout au printemps et en automne. Cependant, il n'est jamais abondant. Il est coloré quelquefois en vert si foncé qu'il en paraît noir.

2. *Cyclops serrulatus* Fischer existe pendant toute l'année, mais surtout au premier printemps. Ainsi, dans la mare E, alors qu'une mince couche de glace la recouvrait encore, *C. serrulatus* y était en quantité considérable, représentée par des adultes et de jeunes individus.

3. *Cyclops phaleratus* Koch. — Très rare à Pouillerel. Dans une mare et représenté par deux exemplaires seulement à la fin juin et en juillet.

4. *Cyclops fimbriatus* Fischer est assez commun de mai à août.

5. *Cyclops Leuckarti* Claus. — La présence d'un Cyclops *essentiellement pélagique* est intéressante à constater dans une mare n'ayant pas plus de 40 centimètres de profondeur.

6. *Cyclops Dybowskyi* Lande apparaît le 20 mai, en même temps que *C. Leuckarti*, se reproduit jusqu'à la mi-juillet, puis disparaît brusquement. En juin, des mâles. Cette espèce est d'une belle couleur violette.

D'après les données des auteurs, cette forme aime l'eau chaude. C'est du reste ce que nous avons constaté, quoiqu'elle apparaisse à Pouillerel très tôt, alors que l'eau de la mare est encore froide. A ce moment (21 mai) *C. Dybowskyi* est très rare et se trouve en compagnie de *C. strenuus* qui, lui, est abondant. Mais en juin les rôles changent. *C. strenuus* est rare, tandis que *C. Dybowskyi* est fréquent.

7. *C. strenuus* Fischer existe surtout au premier printemps et disparaît au milieu de juin. C'est le 15 mai qu'il atteint son maximum de développement et qu'il prédomine parmi les autres Cyclops. Son caractère de forme d'eau froide est donc bien vérifié.

8. Quant à *Cyclops viridis* Jurine, il se rencontre pendant toute l'année en très grands exemplaires. De nombreux Péritriches le choisissent comme hôte.

9. *Cyclops vernalis* Fischer apparaît surtout au printemps. C'est en juin qu'il atteint son maximum de développement, tandis que le 2 juillet nous n'en avons plus retrouvé qu'un seul exemplaire. *Cyclops vernalis* ne se rencontre que dans trois mares, toutes situées à la même altitude (1,220 mètres) et sur le versant est de la montagne. Une de ces mares est le fossé des tourbières. Là, *C. vernalis* semble avoir remplacé au mois de juin *C. serrulatus* et *strenuus*.

C'est aussi dans les fossés d'exploitation des tourbières et à la même époque que nous avons trouvé *Cyclops languidus* Sars, le seul Cyclops possédant 16 segments à la première antenne. Cette espèce, petite, portant 8 œufs, n'avait été constatée jusqu'à présent, sur territoire suisse, que près d'Allschwyl (Graeter), et là aussi dans les mares des tourbières. A Pouillerel elle est rare. Le 29 mai, nous en avons trouvé seulement 10 exemplaires. Dans les pêches suivantes, malgré d'attentives recherches, nous ne l'avons plus rencontrée.

Voici un tableau résumant la répartition des cyclops suivant les mois de l'année pendant lesquels nous avons pu effectuer nos pêches :

	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.
Cyclops fuscus	ar	r	rr	r	jeunes	jeunes	r
» serrulatus	Max (cc). r	rr	rr	rr	m	m	m
» phaleratus	m	rr	rr	m	m	m	m
» fimbriatus	m rr	ar	c	Max (c)	r	jeunes	m
» Leuckarti	m m	m Max (c)	ar	m	m	m	m
» Dybowskyi	m rr	r Max (c)	ar	m	m	m	m
» strenuus	m Max (c)	r	m	m	m	m	m
» viridis	m Max (c)	r	rr	r	m	m	m
» vernalis	m r	Max (ar)	m	m	m	m	m
» languidus	m rr	Max (r) m	m	m	m	m	m

Max = maximum cc = très commun c = commun ar = assez rare
r = rare rr = très rare m = manque

Canthocamptus. — Sur les quatre Canthocamptus que nous avons trouvés, trois sont nouveaux pour la Suisse. Par contre, l'espèce citée dans presque tous les ouvrages faunistiques, le *C. staphylinus*, n'a pas été constatée dans les mares de Pouillerel.

C. crassus Sars est le plus abondant des quatre. Il se rencontre dans quatre des mares dès le 20 mai. En juin, assez de mâles. Nouveau pour la Suisse.

C. minutus Claus. Quoique cette espèce soit souvent citée dans les ouvrages faunistiques, en compagnie de *C. staphylinus*, elle n'est pas commune à Pouillerel. Nous ne l'avons trouvée que dans deux mares seulement et en peu d'exemplaires.

C. pygmaeus Sars n'est pas fréquent non plus et se trouve seulement dans deux des mares. Cette espèce nouvelle pour la Suisse est, d'après Schmeil, très rare en Allemagne.

C. gracilis Sars. Nous avons constaté, en juin et juillet, deux exemplaires seulement de cette espèce qui n'était encore connue jusqu'à présent que de la Norwège.

Les espèces de Canthocamptus ne sont pas aussi rares qu'on pourrait le croire d'après les publications de faunistique générale. En Suisse, exception faite de la région des Alpes, ils ont été peu étudiés. C'est pourquoi l'observateur qui spécialise ce genre trouve facilement quelques espèces qui avaient échappé aux investigations antérieures. Ainsi, nos recherches à Pouillerel et à d'autres endroits du canton de Neuchâtel nous en ont fait trouver sept espèces.

Parmi les Ostracodes, la *Cypria ophtalmica* et le *Cyclocypris laevis* sont des espèces très répandues. A Pouillerel, elles se rencontrent dans presque toutes les mares et toujours en grande quantité.

Notodroma monacha avec *Candona candida* habitent une seule mare, la plus grande. *Notodroma* est une espèce nageant facilement, tandis que *Candona* rampe sur la vase. Le 6 juin, ces deux espèces étaient abondantes.

Cypris incongruens, une des plus grandes espèces de Cypris, se rencontre en grande quantité en octobre dans la mare K près du corps de garde, et en juin, quoique moins abondant, dans la mare A.

Quant aux Larves d'insectes, nous avons passablement négligé leur étude.

Les Mollusques ne sont représentés que par cinq espèces que nous n'avons pas classées suivant les mares qu'elles habitent.

M. Paul Godet, professeur à Neuchâtel, a eu l'obligeance de nous déterminer les espèces suivantes :

Cyclas cornea L. est ici sous forme d'une variété plus petite, plus globuleuse, à sommet plus obtus.

Cyclas lacustris Drap. C'est la plus rare des espèces de Mollusques de là-haut.

Pisidium obtusale C. Pf. F. *major*. Commun.

Limnea truncatula Müll. F. *minor*. Vit sur des gisements marneux très humides. Elle n'est pas très fréquente.

Limnea peregra Drap. Espèce représentée par une variété à coquille noire. Très commune.

Nous ne nous sommes pas occupés des Amphibiens; aussi nous ne citerons qu'en passant la présence de *Triton alpestris* dans quelques mares.

3° Partie biologique

Dans ce travail, nous n'avons pas seulement eu pour but de dresser une liste plus ou moins complète des diverses espèces qui habitent les mares d'une chaîne du Jura, mais aussi nous avons voulu voir comment ces espèces se répartissent suivant les saisons et suivant les étangs.

Pour cela, nous avons étudié pendant le courant d'une année la faune de cinq des mares. Ces cinq mares nous ont donné dans les grandes lignes des résultats à peu près identiques, de sorte que les conclusions que nous en avons tirées ne sont pas trop hasardées.

Voici d'abord les résultats obtenus pour chacune des mares citées.

1° MARE A

25 avril 1905

La mare est encore gelée sur sa plus grande partie et recouverte de neige, sauf sur les bords où un petit espace libre nous permet de pêcher. Température 0°. Nous y avons constaté :

Surtout des *Cyclops*, une grande quantité de jeunes et

quelques adultes appartenant aux espèces suivantes, classées d'après leur abondance relative :

Cyclops viridis.
Cyclops strenuus.
Cyclops serrulatus.
Cyclops fuscus, coloré en vert si foncé, qu'il en parait noir.

Pas un seul CLADOCÈRE.

Parmi les OSTRACODES, beaucoup de *Cypria ophtalmica* et quelques *Candona candida*.

ROTATEURS. — Deux espèces :

Rotifer vulgaris, assez abondant.
Rotifer macrurus, un seul exemplaire.

Par contre, les INFUSOIRES, surtout les PÉRITRICHES, sont assez abondants :

Vorticella campanula et *Vorticella convallaria* sur *Cyclops viridis.*

Epistylis nympharum et *Carchesium epistylis* sur les autres *Cyclops.*

AMIBES. — Peu abondantes.

Difflugia curvicaulis et *D. pyriformis.*

En tout : 16 espèces.

15 mai 1905

La glace a complètement disparu. L'eau se réchauffe très vite.
Les *Cyclops* prédominent encore :

Cyclops strenuus.
Cyclops serrulatus.
Cyclops viridis.
Cyclops fuscus.

Apparition des CLADOCÈRES, représentés par de jeunes individus sans œufs. Voici la liste des espèces d'après leur ordre de prédominance.

Chydorus sphaericus, assez abondant.
Simocephalus vetulus, 8 ex.
Ceriodaphnia Kurtzii, 6 ex.

Les Ostracodes sont toujours abondants :

Cypria ophtalmica et *Cyclocypris laevis.*

Rotateurs. — Apparition de plusieurs espèces :

Rotifer macrurus est plus abondant.
Philodina macrostyla et *Callidina symbiotica* sont très communes.
Metopidia solidus, 3 ex.
Monostyla bulla, 1 ex.
Copeus pachyurus, 3 ex.

Gastrotriches, 3 espèces indéterminées.

Infusoires. — Les mêmes *Vorticelles* et deux *Epistylis* se trouvent sur des *Cyclops* et larves d'insectes :

Vorticella nebulifera.

Apparition de :

Amphileptus Carchesii, qui est assez abondant.
Stentor polymorphus, coloré en vert.
Paramaecium caudatum
et *P. bursaria.*
Holophrya olor.

Flagellés : *Ceratium cornutum.*
Glenodium cinctum.

Amibes. — Plusieurs espèces de *Difflugia.*

Total : 34 espèces.

6 juin 1905

Eau chaude, 23° C.

Les *Cyclops* prédominent encore mais sont représentés par de jeunes individus.

Beaucoup de *Nephelis.*

Apparition de *Volvox globator.*

Copépodes. — Deux nouveaux cyclops. Les *C. Dybowskyi* et *C. Leuckarti* apparaissent.

Cyclops serrulatus, le plus abondant.
Cyclops Dybowskyi.

Cyclops Leuckarti.
Cyclops viridis, couvert d'Epistylis.
Cyclops fuscus, 3 exempl.
Cyclops strenuus, 2 exempl. seulement.

Ces deux derniers tendent donc à disparaître.

CLADOCÈRES. — Peu nombreux; surtout des femelles avec œufs et petits.

Chydorus sphaericus.
Simocephalus vetulus.
Ceriodaphnia reticulata et *C. Kurtzii.*
Daphnia longispina, 1 seul exemplaire.

OSTRACODES. — Sont abondants. De nouvelles espèces apparaissent.

Cypris incongruens, beaucoup dans la vase près du bord.
Cyclocypris laevis.
Notodroma monacha, assez abondant.

ROTATEURS. — Peu de changements. Un nouveau :

Colurus bicuspidatus.

INFUSOIRES. — Moins de *Péritriches.*

Paramecium caudatum.
Stentor polymorphus.
Lacrymaria olor.

VERS. — Beaucoup de *Nephelis, Naïs, Limnodrilus, Clepsine.*

Total : 34 spec.

2 juillet 1905

Eau très chaude, 25° C.

Le caractère de la faune change complètement. On remarque une énorme quantité de *Volvox globator*. Beaucoup moins de Copépodes et davantage de Cladocères, surtout de *Ceriodaphnia Kurtzii.*

COPÉPODES. — Apparition des mâles. 4 Cyclops seulement.

Cyclops Dybowskyi.
Cyclops Leuckarti.
Cyclops serrulatus }
Cyclops viridis } très peu d'exemplaires.

CLADOCÈRES. — Dès maintenant les Cladocères sont plus nombreux que les Copédodes.

Ceriodaphnia Kurtzii. Très commune. Femelles avec 2 œufs. Quelques-unes avec un ephippium.
Simocephalus vetulus.
Chydorus sphaericus.
Daphnia longispina } peu d'exemplaires.
Ceriodaphnia reticulata }

Les OSTRACODES abondent, surtout le

Notodroma monacha.

ROTATEURS. — Peu de changements. 1 nouveau :

Salpina spinigera.

Les autres groupes ne présentent que peu de variations.

2 août 1904

Eau très chaude : 25° C.

Toujours prédominance de *Volvox* et de *Cladocères*.

Peu de COPÉPODES. Il ne reste plus que les trois Cyclops suivants :

Cyclops fuscus.
Cyclops serrulatus.
Cyclops viridis.

CLADOCÈRES.

1. *Ceriodaphnia Kurtzii*, très abondante.
2. *Simocephalus vetulus*, assez abondante.
3. *Chydorus sphaericus*.
4. *Daphnia longispina*, plus commune que dans la dernière pêche.

Apparition de *Pleuroxus truncatus*.

15 septembre 1904

Même caractère qu'en août, sauf que les Rotateurs sont plus abondants.

Parmi les CLADOCÈRES, il y a apparition des *Alona costata* et *guttata*. *Ceriodaphnia* avec ephippium.

Moins d'OSTRACODES.

Voici la liste des ROTATEURS qui s'y trouvent :

Rotifer vulgaris.
Rotifer macrurus.
Rotifer actinurus.
Philodina macrostyla.
Callidina symbiotica.
Euchlanis spec.
Salpina spinigera.
Salpina mucronata.
Coelopus porcellus.
Diaschiza semiaperta.
Monostyla bulla.
Metopidia solidus.

Parmi les INFUSOIRES, le *Stentor polymorphus* est commun.

31 octobre 1904

La mare était gelée sur une épaisseur de 4 millimètres. Toujours prédominance de *Volvox globator*.

CLADOCÈRES.— La *Ceriodaphnia Kurtzii* a presque disparu, il ne reste que des mâles.

Simocephalus vetulus est le cladocère le plus abondant (ephippium et mâles), avec *Chydorus sphaericus*.

Daphnia longispina, femelles à ephippium.

Les deux *Alona* sont rares ainsi que le *Pleuroxus truncatus*.

COPÉPODES. — Seulement des jeunes.

ROTATEURS. — Nous en avons trouvé trois :

Rotifer vulgaris, Rotifer macrurus et *Monostylla bulla.*

INFUSOIRES. — Beaucoup de *Stentor polymorphus*, *Dileptus anser* et *Paramecium caudatum.*

FLAGELLÉS.

Peridinium minimum est fréquent.

AMIBES. — Plusieurs espèces de *Difflugia*, toutes représentées par un assez grand nombre d'individus.

MARE B

8 mai 1905

Le 1er mai, la mare était encore gelée.

Au premier abord, très peu de vie dans cette mare, mais l'analyse de la faune nous donne beaucoup d'espèces.

Surtout des jeunes *Cyclops*. Quelques larves d'insectes.

Stylaria lacustris en assez grand nombre.

Copépodes.

Cyclops viridis.
Cyclops serrulatus.

Cladocères. — Jeunes individus sans œufs, appartenant aux espèces :

Chydorus sphaericus
Simocephalus vetulus.

Ostracodes.

Cypria ophthalmica, assez fréquente.

Rotateurs — L'espèce prédominante, très commune, est le grand *Copeus labiatus.*

Rotifer vulgaris, commun.
Rotifer macrurus, rare.
Philodina citrina.
Diglena uncinata.
Colurus bicuspidatus.
Metopidia solidus

Infusoires.

Ophrydium versatile libre est commun.
Spirostomum ambiguum
et *Stentor polymorphus*
sont représentés par de nombreux individus.

Amibes. — Quelques *Difflugia.*

13 juin 1905

Cladocères, Copépodes, Ostracodes peu abondants, mais en égale quantité. L'espèce prédominante est un Rotateur, le *Copeus labiatus.*

Beaucoup de TURBELLAIRES. — Apparition des *Volvox*.

COPÉPODES.

Cyclops Dybowskyi, le plus abondant.
Cyclops serrulatus, quelques femelles, 1 mâle.
Cyclops viridis, 3 ex., 1 mâle.
Cyclops phaleratus, 3 ex.
Cyclops fimbriatus, 1 mâle.
Canthocamptus pygmaeus.
Canthocamptus crassus.

CLADOCÈRES.

Simocephalus prédomine.

Apparition de

Ceriodaphnia Kurtzii (2 œufs).
Alona costata
et *A. guttata*.

OSTRACODES. — Peu abondants. Seulement

Cyclocypris laevis.

ROTATEURS.

Copeus labiatus est si fréquent que, dans le champ du microscope, on en aperçoit quelquefois 6 à la fois. Par contre, nous n'avons trouvé qu'un seul exemplaire de *Copeus pachyurus*.

Rotifer tardus,
Callidina symbiotica,
Eosphora najas,
Metopidia solidus.
et *Diaschiza lacinulata* sont rares.

TURBELLAIRES. — Apparition de plusieurs espèces dont quelques-unes sont représentées par un assez grand nombre d'individus.

Castrella agilis, au moins 30 ex.
Catenula lemnae.
Vortex Graffii.
Mesostoma spec.
Macrostoma hystrix.
Gyrator hermaphroditus.

INFUSOIRES.

Beaucoup d'*Ophrydium versatile*.
Peu de *Stentor polymorphus*.
Stylonychia mytilus.

9 août 1901

Prédominance des *Volvox* et des *Cladocères*.

COPÉPODES. — 2 Cyclops seulement.

Cyclops viridis.
Cyclops fimbriatus, le plus abondant.

CLADOCÈRES.

Ceriodaphnia Kurtzii prédomine.
Chydorus sphaericus.
Simocephalus vetulus.
Alona guttata.
Alona costata.

Peu d'OSTRACODES.

ROTATEURS. — Grands changements.
Le *Copeus labiatus* est rare maintenant. 3 exemplaires.
Peu d'autres rotateurs ; ainsi :

Rotifer citrinus.
Metopidia solidus.
Furcularia forficula.
Pterodina patina.

TURBELLAIRES. — Sont encore assez abondants.

HYDROIDES. — *Hydra fusca* est commune.

INFUSOIRES. — Très peu. Quelques *Stentor*.

26 septembre 1901

Beaucoup moins de CLADOCÈRES.
Volvox prédomine.

COPÉPODES. — Seulement de jeunes *Cyclops*.

CLADOCÈRES.

Chydorus prédomine.
Simocephalus, quelques mâles.
Alona costata.
Ceriodaphnia Kurtzii, peu abondante.

Le reste de la faune ne présente pas de différence avec la faune du 9 août.

Apparition de quelques INFUSOIRES.

Halteria grandinella.
Strombilidium viride.

8 novembre 1904

Une couche de glace de 2 centimètres d'épaisseur recouvre la mare. On y trouve surtout des Cladocères. Très peu de Volvox. Presque plus de Rotateurs. Par contre, davantage de Flagellés et d'Amibes.

COPÉPODES. — Un seul *Cyclops* est présent :

Cyclops fuscus.

CLADOCÈRES :

Chydorus sphaericus est le plus abondant des Cladocères. Beaucoup de mâles.

Simocephalus vetulus, représenté par des mâles et par quelques femelles à ephippium.

Ceriodaphnia Kurtzii, seulement 2 mâles.

ROTATEURS. — Seulement *Rotifer vulgaris*.

INFUSOIRES. — *Stentor polymorphus* est assez abondant.

AMIBES. — Quelques espèces de *Difflugia*.

MARE D

1er mai 1905

Faune très pauvre, caractérisée surtout par des LARVES D'INSECTES. Peu de Cyclops, encore moins de Cladocères.

COPÉPODES.

Cyclops serrulatus, 4 exemplaires.
Cyclops viridis, 2 exemplaires.

Cladocères.— Seulement 2 exemplaires de *Daphnia obtusa*.

Ostracodes. — *Cypria ophtalmica*. Quelques individus.

Pas de Rotateurs.

Pas de Turbellaires.

Pas d'Infusoires.

21 mai 1905

Pêche plus riche. Les larves d'insectes prédominent encore. Apparition des Cladocères, Turbellaires, Rotateurs et Infusoires.

Copépodes.

Cyclops serrulatus, assez nombreux.
Cyclops viridis.
Cyclops fimbriatus, sans œufs.

Cladocères.

Daphnia obtusa, une vingtaine d'exemplaires.
Simocephalus vetulus, sans œufs.
Ceriodaphnia Kurtzii, sans œufs.
Chydorus sphaericus, 1 seul exemplaire.

Ostracodes.

Cypria ophtalmica, assez abondante.
Cyclocypris laevis, moins fréquent.

Rotateurs. — Assez d'espèces, mais peu d'individus. Pas d'espèce prédominante.

Rotifer vulgaris.
Adineta vaga.
Taphrocampa spec.
Proales decipiens.
Colurus bicuspidatus.
Callidina symbiotica.
Notommata aurita.
Eosphora digitata.
Diglena forcipata.
Metopidia solidus.

Apparition des turbellaires.

Jeunes *Vortex*.
Derostoma unipunctatum.

Infusoires.

Lacrymaria olor.
Uroleptus piscis.

19 juin 1903

Les CLADOCÈRES sont beaucoup plus abondants. Beaucoup de larves et de TURBELLAIRES.

COPÉPODES.

Cyclops serrulatus.
— *viridis.*
— *fimbriatus.*

CLADOCÈRES.

Ceriodaphnia Kurtzii prédomine, puis viennent :
Daphnia obtusa, dont un mâle et
Simocephalus vetulus.

OSTRACODES diminuent. Quelques ex. de *Cypria ophtalmica.*

ROTATEURS. — Les mêmes espèces, plus une nouvelle :
Eosphora aurita.

TURBELLAIRES. — C'est l'époque du maximum de développement.

Derostoma stagnalis, très abondant.
Gyrator hermaphroditus, très abondant.
Castrella agilis.
Vortex spinosa, voir spec.
Derostoma unipunctatum, rare.

INFUSOIRES.

Uroleptus musculus.
Histrio Sternii.

FLAGELLÉS. — Quelques *Phacus.*

22 août 1904

Prédominance des *Cladocères.* Pas un seul *Cyclops* adulte. Assez de *Rotateurs.*

CLADOCÈRES.

Ceriodaphnia Kurtzii.
Daphnia obtusa, femelles et nombreux mâles.
Simocephalus vetulus.
Chydorus sphaericus, abondant.

Rotateurs. — *Melopidia solidus* prédomine.

Rotifer citrinus. *Salpina mucronata.*
Ascomorpha helvetica. *Eosphora digitata.*

Flagellés. — Quelques *Phacus.*

24 octobre 1904

Les *Cladocères* prédominent. Nombreux ephippiums détachés et flottant à la surface de l'eau.

Cladocères. — *Daphnia obtusa* est moins abondante que dans la dernière pêche; femelles avec ephippium.

Simocephalus vetulus, quelques-uns.
Ceriodaphnia Kurtzii, très peu, seulement 2 mâles.

Rotateurs. — Peu de changement.

Diaschiza semiaperta prédomine.

Infusoires. — Assez nombreux.

Paramecium caudatum.
P. bursaria.
Spirostomum ambiguum.
Stylonychia mytilus.
Uroleptus piscis.

E. MARE DES TOURBIÈRES

La succession des diverses faunes est ici très caractéristique.

18 avril 1905

Mare recouverte de glace et de neige, sauf sur les bords.

En prédominance *Cyclops*. Pas de *Cladocères*. Quelques larves.

Copépodes.

Seulement *Cyclops serrulatus*, représenté par des femelles avec œufs, mais surtout par de jeunes individus.

Cladocères. — Quelques ephippiums de *Ceriodaphnia* spec.

Ostracodes.— Deux individus appartenant à *Cypria ophtalmica*.

Rotateurs. — Seulement quelques représentants du groupe des Bdelloïdes.

Rotifer vulgaris, 6 exemplaires. *Philodina* spec. *Callidina symbiotica*.

Rotifer macrurus, 2 exemplaires.

Larves de *Culex*, de *Ceratopogon*.

8 mai 1905

Enorme quantité de *Cyclops*, surtout *C. serrulatus*. Apparition des Cladocères.

Copépodes.

Cyclops serrulatus.
C. strenuus, pas très nombreux.

Cladocères.

Chydorus sphaericus, très peu.
Ceriodaphnia spec., 1 seul exemplaire.

Rotateurs. — Toujours seulement des Bdelloïdes.

Rotifer vulgaris.
Philodina macrostyla.
Rotifer macrurus, 4 exemplaires.
Rotifer tardus, 4 exemplaires.

Flagellés. — Assez abondants.

Euglena spirogyraea.
Trachelomonas hispida.
Phacus, 2 spec.

29 mai 1905

Le caractère de la faune est complètement changé. *Chydorus sphaericus* prédomine. De l'énorme quantité de *Cyclops*, il ne reste que très peu d'exemplaires, mais appartenant par contre à plusieurs autres espèces.

Copépodes.

Cyclops fimbriatus.
Cyclops serrulatus, seulement 10 exemplaires.
Cyclops vernalis } peu nombreux.
Cyclops languidus } peu nombreux.

CLADOCÈRES.

Chydorus sphaericus.

Puis *Ceriodaphnia reticulata*, une vingtaine d'exemplaires.

Ceriodaphnia Kurtzii.

Daphnia obtusa, 2 mâles.

ROTATEURS. — Les mêmes.

Rotifer macrurus, étant plus abondant.

Philodina roseola, 1 exemplaire.

TURBELLAIRES. — Un seul.

Catenula lemnae.

FLAGELLÉS. — Moins fréquents.

27 juin 1905

Presque plus de *Cyclops*.

Les espèces prédominantes sont :

Ceriodaphnia Kurtzii et *Chydorus sphaericus.*

Apparition d'autres ROTATEURS et des TURBELLAIRES.

COPÉPODES.

Cyclops vernalis et *C. languidus* n'existent plus.

Il ne reste que :

Cyclops serrulatus, 2 exemplaires.

Par contre, les *Canthocamptus* sont assez fréquents.

C. crassus.

C. pygmaeus.

C. minutus, 1 mâle.

CLADOCÈRES.

Ceriodaphnia Kurtzii surtout.

Ceriodaphnia reticulata et moins de *Chydorus sphaericus.*

Alona guttata, une jeune.

Daphnia obtusa, 4 exemplaires.

ROTATEURS. — Les rampants restent les mêmes. Apparition des rotateurs nageurs suivants :

Mastigocerca bicornis, 3 exemplaires.

Coelopus porcellus.

Floscularia regalis, 1 exemplaire.
Mastigocerca lophoessa, 2 exemplaires.
Copeus pachyurus.
Metopidia solidus.
Distyla flexilis.

TURBELLAIRES. — Sont nombreux en espèces et en individus.
Gyrator hermaphroditus, très grand nombre.
Castrada radiata.
Catenula lemnae.
Vortex microphtalmus.
Mesostoma viridatum.
Mesostoma rostratum, nombreux.
Mesostoma spec.
Stenostoma leucops.

Très peu de FLAGELLÉS.

Quelques AMIBES.

29 août 1904.

Les CLADOCÈRES prédominent, surtout *Ceriodaphnia Kurtzii*.

COPÉPODES. — Une seule espèce.
Cyclops fuscus.

CLADOCÈRES.
Ceriodaphnia Kurtzii.
Chydorus sphaericus.
Alona costata.
Daphnia obtusa, très peu.

ROTATEURS. — Peu d'espèces.
Rotifer macrurus, *Rotifer vulgaris* et *Callidina symbiotica* sont abondants.
Catypna ungulata.
Metopidia solidus.
Mastigocerca lophoessa, quelques exemplaires.

TURBELLAIRES et NÉMATODES sont communs.

10 octobre 1904

La mare était gelée sur une épaisseur de 5 millimètres. Forte bise, très froide. Une couche de neige de 0m20 recouvrait la terre.

Chydorus sphaericus prédominait.

Beaucoup de Rotateurs en espèces et individus.

Copépodes. — Quelques jeunes.

Cladocères :

Chydorus sphaericus, dont quelques mâles.
Ceriodaphnia Kurtzii, femelles avec œufs ou ephippium assez abondantes.
Daphnia obtusa, seulement 2 mâles.
Alona guttata, 1 ex.

Pas d'Ostracodes.

Rotateurs :

Rotifer vulgaris, *Rotifer macrurus*, *Callidina symbiotica* sont très abondants.
Coelopus porcellus et *Mastigocerca lophoessa* le sont moins, quoique fréquents.
Colurus leptus, 10 ex.
Rotifer tardus.
Copeus pachyurus, 2 ex.
Monostyla bulla, 2 ex.
Monostyla lunaris, 4 ex.
Metopidia solidus.
Distyla Ludwigi, 2 ex.

Assez de Flagellés, *Phacus* et *Euglena*.

14 novembre 1904

Très froid. Forte bise. Une couche de glace de 2 centimètres recouvrait la mare.

Chydorus et *Ceriodaphnia* sont moins nombreux que dans la dernière pêche. Au contraire, les rotateurs sont plus abondants.

Copépodes. — Jeunes Cyclops indéterminés.

Cladocères. — *Chydorus*, nombreux mâles. Œufs d'hiver protégés par les valves de l'animal.

Ceriodaphnia est représentée par des mâles et surtout par des femelles à ephippium.

ROTATEURS. — *Rotifer macrurus*, *Rotifer vulgaris*, *Coelopus porcellus*, *Mastigocerca lophoessa* sont aussi abondants ou même plus abondants que dans la dernière pêche. Peu d'autres rotateurs.

Metopidia solidus, 1 ex.
Monostyla lunaris, 1 ex.
Distyla flexilis, 1 seul ex.

Encore quelques TURBELLAIRES. Ainsi *Mesostoma viridatum* et *Stenostoma leucops*.

INFUSOIRES plus nombreux.

Spirostomum ambiguum.
Stentor polymorphus.
Parameciun caudatum.
Vorticella nutans.
Carchesium spectabile.

AMIBES. — Quelques *Arcella* et espèces de *Difflugia*.

Centropyxis aculeata.

Nous pouvons maintenant tirer des faits énoncés plus haut les conclusions suivantes :

1° La faune des mares du haut Jura varie quantitativement et qualitativement pendant le courant d'une année. Cette variation atteint tous les groupes d'animaux.

2. Les COPÉPODES apparaissent les premiers, ont leur maximum de développement en mai et juin, puis quelques-uns (*Cyclops Leuckarti*, *Dybowskyi*, *vernalis*, *languidus*, *strenuus*) disparaissent complètement. Les autres, en petit nombre, continuent d'exister jusqu'en hiver. A ce moment on trouve surtout des jeunes qui deviennent adultes au printemps suivant.

2. Les CLADOCÈRES apparaissent après les Copépodes et leur maximum de développement a lieu plus tard, en août et septembre.

En octobre, apparition des mâles, formation d'ephippiums chez les femelles et, en novembre, disparition des espèces.

3. Les TURBELLAIRES apparaissent plus tard encore et atteignent immédiatement en fin juin et juillet leur maximum de

développement. La disparition a lieu pour la plupart en septembre, sauf pour 2 ou 3 espèces qui existent jusqu'en novembre.

4. Quant aux ROTATEURS, il est difficile de donner une idée exacte de leur développement, car certaines espèces sont abondantes au printemps (*Copeus labiatus*), d'autres au commencement de l'hiver (*Rotifer macrurus*, *Mastigocerca*, *Coelopus*).

5. Pour les INFUSOIRES, nous avons observé que le *Stentor polymorphus* préfère les eaux froides, tandis que presque toutes les autres espèces se trouvent pendant le courant de l'année en égale fréquence.

6. Quant aux FLAGELLÉS, ce sont des espèces si petites, échappant si souvent aux recherches, que nous ne pouvons tirer des conclusions des faits observés. Exceptons-en pourtant le *Volvox globator*, qui présente un maximum très marqué en juillet, août et septembre, pour disparaître complètement en novembre.

Un autre fait intéressant et qui ressort des premiers tableaux d'espèces donnés plus haut est la différence très marquée qui existe entre la faune des diverses mares.

Prenons deux exemples.

Comparons d'abord entre elles les faunes des mares A et E.

COPÉPODES.

Six *Cyclops* dans les deux mares, dont trois sont identiques, à savoir :

C. serrulatus, *C. fuscus*, *C. strenuus*, *C. serrulatus*, étant déjà beaucoup plus abondant au printemps dans la mare E que dans la mare A.

Les trois autres *Cyclops* sont différents dans les deux mares.

En A	*En E*
Cyclops Leuckarti }	*Cyclops vernalis* }
Cyclops Dybowskyi }	*Cyclops languidus* }
Cyclops viridis.	*Cyclops fimbriatus.*

Dans l'une comme dans l'autre mare, les associations

{ *C. Leuckarti* } et { *C. vernalis* }
{ *C. Dybowskyi* } { *C. languidus* }

apparaissent rapidement, puis disparaissent tout aussi brusquement.

Quant aux *Harpacticides*, A en est dépourvue tandis que E en renferme quatre espèces.

Cladocères. — Cinq espèces sont communes aux deux mares. Dans A, *Daphnia longispina*, qui est remplacée dans E par *Daphnia obtusa*. E est en outre caractérisée par l'absence curieuse de *Simocephalus retulus* et A par la présence de *Pleuroxus truncatus*.

Ostracodes. — La mare A possède les cinq Ostracodes mentionnés pour la faune entière, tandis que dans les tourbières nous n'avons rencontré que quelques individus de *Cypria ophtalmica*.

Pour les Turbellaires, c'est l'inverse qui se produit, E en renfermant sept espèces dont plusieurs sont représentées par beaucoup d'individus, mais A étant au contraire très pauvre et ne renfermant qu'un seul *Vortex*.

Rotateurs. — Quatorze espèces dans la mare A, vingt dans la mare E, dont huit sont communs aux deux mares.

Sur les quatorze espèces de A, aucune ne frappe par sa prédominance sur les autres.

Dans la mare E, au contraire, certaines familles de rotateurs prédominent quantitativement d'une façon très marquée. Ainsi, les Rattulides, représentés surtout par *Mastigocerca lophoessa* et *bicornis* et par *Coelopus porcellus*, sont très nombreux en octobre et peuvent même, alors, caractériser la faune de la mare.

Un autre caractère, très saillant, est donné par le *Volvox globator*. Celui-ci est l'espèce prédominante dans la mare A, en juillet, août et septembre, tandis que dans la mare E nous ne l'avons jamais rencontré à aucune saison de l'année.

Cette différence dans la faune de ces deux mares n'est pas étonnante, car le milieu et la situation sont ici absolument différents, comme cela a été indiqué dans les premières pages de ce travail.

Il n'en est pas de même pour les deux autres mares que nous allons encore comparer. Ce sont les mares B et G. Toutes deux sont situées sur le déversoir du grand marais des Saignolis et sur la marne du Fureil, à la même altitude de 1,240 mètres et à une distance de 150 mètres l'une de l'autre. La végétation y est à peu près identique et la mare B est un peu plus grande et plus profonde que la mare G. Néanmoins, malgré cette ressemblance du milieu, la faune présente des différences assez marquées.

Copépodes. — Six espèces de *Cyclops* dans B, sept dans G, dont quatre sont communes aux deux mares.

Ce sont : *C. fimbriatus, C. fuscus, C. serrulatus* et *C. Dybowskyi*. Les autres *Cyclops* se répartissent ainsi :

En B	En G
C. phaleratus.	*Cyclops strenuus.*
	Cyclops Leuckarti.

Il semblerait, puisque B est plus profond que G, que les *Cyclops* ordinairement pélagiques, *C. strenuus* et *C. Leuckarti*, devraient plutôt se rencontrer dans B que dans G. Mais c'est le contraire qui a lieu, peut-être parce que dans G la végétation est moins dense que dans B.

Quant aux Cladocères et Ostracodes, il y a peu de différence, sauf dans leur fréquence relative.

Pour les Rotateurs, la dissemblance est encore plus frappante que pour les Copépodes. En B, quinze espèces. En G, seulement cinq. Ce qui est caractéristique pour B, c'est la présence en grande quantité de *Copeus labiatus*, grand rotateur qui ne se rencontre dans aucune des autres mares étudiées. Dans G se trouve bien *Copeus pachyurus*, mais il ne lui est pas spécial et n'y est pas abondant.

Turbellaires. — Mare B, riche en espèces et individus (six). G, pauvre (deux). A signaler dans cette dernière le *Derostoma stagnalis*.

On pourrait trouver encore d'autres différences dans la faune de ces deux mares, mais celles que nous venons d'indiquer sont si typiques que nous nous en contentons.

Une analyse détaillée des conditions du milieu, c'est-à-dire analyse de l'eau, de la vase, nous donnerait peut-être l'explication de cette différence. Cette question est si difficile à résoudre que nous laissons à de plus autorisés que nous le soin d'en tirer des conclusions. Nous ne ferons que résumer dans la remarque suivante ce que nous avons observé :

Les mares de la chaîne de Pouillerel présentent toutes une *individualité frappante* dans la composition de leur faune. De sorte que si l'on voulait faire de la faune le critère de leur classification, il faudrait presque autant de classes que de mares.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. C. VAN DOWE. « Zur Kenntniss der Süsswasser Harpacticiden Deutschlands. » *(Zoolog. Jahrb.* Iena, 18 Band, Heft 3, 1903.)

2. FUHRMANN, OTTO. « Die Turbellarien Fauna der Umgebung von Basel. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome II, 1890.)

3. FUHRMANN, OTTO. « Notes sur les Turbellariés des environs de Genève. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome VII, 1890.)

4. FUHRMANN, OTTO. » Recherches sur la faune des lacs alpins du Tessin. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome IV, fasc. 3, 1897).

5. GRAETER, A. » Die Copepoden der Umgebung von Basel. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome XI, 1903.)

6. GODET, PAUL. « Les Protozoaires neuchâtelois. » *(Bulletin Soc. Sc. naturelles de Neuchâtel.* Tome XXVIII, 1899-1900.)

7. HELLICH, B. » Die Cladoceren Böhmens. » Prag., 1877.

8. KAUFMANN, A. « Die Schweizerischen Cytheriden. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome IV, fasc. 2, 1896.)

9. KAUFMANN, A. » Cypriden und Darwinuliden der Schweiz. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome VIII, fasc. 3, 1900.)

10. LEVANDER, K.-M. » Beiträge zur Kenntniss einiger Ciliaten. » *(Acta Societatis pro fauna and flora Fennica*, IX, n° 7, Helsingfors, 1894.)

11. MEYER, HANS. » Untersuchungen über einige Flagellaten. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome V, 1897.)

12. PENARD, EUG. » Les Rhizopodes de la faune profonde dans le lac Léman. » *(Revue suisse de Zoologie.* Tome VII, 1899.)

13. PENARD, EUG. » Faune rhizopodique du bassin du Léman. » Genève, 1902.

14. PENARD, EUG. » Sur quelques Protistes, voisins des Héliozoaires et des Flagellates. » (Abdruck aus dem *Archiv für Protistenkunde.* Zweiter Band, 1903, Iena.)

15. PENARD, EUG. -- Sur quelques nouveaux Rhizopodes d'eau douce. -- (Abdruck aus dem *Archiv für Protistenkunde*. Vierter Band, 1904.)

16. PENARD, EUG. -- Etude sur la Chlamydomyxa montana. -- (Abdruck aus dem *Archiv für Protistenkunde*. Vierter Band, 1904.)

17. ROUX, JEAN. -- Observations sur quelques Infusoires ciliés des environs de Genève. -- Genève, 1899.

18. ROUX, JEAN. -- Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève. -- Genève, 1901.

19. SAND, RENÉ. -- Etude monographique sur le groupe des Infusoires tentaculés. -- (*Annales de la Société belge de microscopie*, Bruxelles, 1901.)

20. SCHMEIL, OTTO. -- Deutschland freilebende Süsswasser Copepoden, Cyclopidae, Harpacticidae, Centropagidae. -- (*Bibliotheca Zoologica*, Cassel, 1892.)

21. SCHMEIL, OTTO. -- Copepoden des Rhaetikongebirges. -- *Abhandl. des Naturgesellsch. zur Halle*, Band XIX, 1893.)

22. SCHMEIL, OTTO. -- Neue Spaltfüsskrebse des Fauna der Provinz Sachsen. --

23. SCHMEIL, OTTO. -- Einige neue Harpacticiden Formen der Süsswasser. -- Magdeburg.

24. SCHILLING, AUG. -- Die Süsswasser Peridinien. -- Marburg, 1891.

25. SCOLT, THOMAS. -- On some and rare British Crustacea. -- (*Annales and Magazine of Natural History*. Ser. 6, vol. XVIII, July 1896.)

26. SCOTT, TH. -- The inland waters of the Shetland Islands. -- Part II, Plate IX.

27. SCOTT, TH. -- The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland. -- Part VII.

28. STEUER, ADOLF. -- Die Entomostrakenfauna der alten Donau bei Wien. -- (*Zool. Jahrbücher*. 15. Band, 1. Heft, 1901.)

29. STINGELIN, Th. -- Die Cladoceren der Umgebung von Basel. -- (*Revue suisse de Zoologie*. Tome III, 1895.)

30. STINGELIN, TH. -- Über Jahreszahlich individuelle und locale Variation bei Crustaceen. -- (*Forschungsberichten der Plöner biol. Station*. Heft 5, 1897.)

31. TERNETZ, KARL. « Rotatorien der Umgebung Basels. » Basel, 1892.

32. VOIGT, MAX. « Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. » Stuttgart, 1904.

33. VOLZ, WALTER. « Contribution à l'étude de la faune turbellarienne de la Suisse. » *Revue suisse de Zoologie*. Tome IX, fasc. 2, 1901.)

34. WEBER, E.-F. « Faune rotatorienne du bassin du Léman. » Genève, 1898.

35. ZSCHOKKE, F. « Die Fauna der Hochgebirgsseen. » *(Verhandl. der Naturforsch. Gesell. in Basel*. Band XI, Heft I.)

36. ZSCHOKKE. « Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. » *(Nouveaux mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles*. Vol. XXXVII, Zurich, 1900.)

37. ZSCHOKKE. « Die Tierwelt der Juraseen. » *(Revue suisse de Zoologie*. Tome III, liv. II, 1894.)

38 ECKMANN, SVEN. « Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copedoden der Nordschwedischen Hochgebirge. » *(Zoologisch. Jahrb*. 21. Band, Heft 1, 1904.)

Notes sur quelques Infusoires aspirotriches [1]

par H. Schouteden (Bruxelles)

Dans les *Annales de la Société zoologique de Belgique*, j'ai donné, il y a peu de temps, la liste des Infusoires aspirotriches que j'avais observés jusqu'alors en Belgique (*Ann. Soc. zool. Belg.*, XL, Bull. p. LXXXVII-XCVI, 1905). J'y indiquais notamment la découverte d'un *Chilodon* et d'un *Sinctochilum* nouveaux. La notice actuelle a pour but de donner la description de ces deux espèces ainsi que d'autres formes intéressantes que j'ai rencontrées.

1. CHILODON SCHEWIAKOFFI Schouteden.

Comme je l'ai sommairement indiqué dans le travail cité ci-dessus (*loc. cit.*, p. XCII), ce *Chilodon* se rapproche du commun *Ch. cucullulus* O. F. Müll. mais en est cependant bien distinct par la forme du corps et du noyau, la possession d'une vacuole pulsatile unique, etc. En voici la description :

Le corps est de forme elliptique, asymétrique, à peu près aussi large en arrière que vers le milieu ou bien un peu plus large en arrière, un peu rétréci vers l'avant, l'extrémité antérieure courbée en dehors à gauche en un bec net. Le côté droit du corps est assez régulièrement courbé en dehors sur toute sa longueur, la courbure étant à peine moins forte en avant qu'en arrière; le bord antérieur continue cette courbe jusqu'à l'extrémité du bec. Le bord gauche est un peu convexe de l'extrémité postérieure jusqu'au delà de la moitié de la longueur, puis il est concave, dessinant ainsi le bec. Celui-ci n'est pas très accentué; il est plus obtus que chez *Ch. cucullulus*. Tandis que chez cette

---

(1) Notes sur les organismes inférieurs. III.

dernière espèce le corps est déprimé sur le pourtour et bombé au milieu seulement, ici il est convexe — légèrement d'ailleurs — dans toute la région dorsale postérieure, les côtés n'étant déprimés que latéralement et en avant : par là, *Ch. Schewiakoffi* se rapproche de *Ch. propellens*, espèce chez laquelle la partie postérieure est bien plus convexe, presque cylindrique.

La face ventrale est uniformément couverte de cils fins disposés en rangées, et la face dorsale est nue, comme chez les autres espèces du genre *Chilodon*. La zone adorale, fort nette, part de l'extrémité du bec et se continue obliquement vers la bouche; elle est un peu sinuée, et en la prolongeant par une ligne imaginaire on n'atteint pas le niveau de la moitié de la longueur. L'ouverture buccale est circulaire, située un peu à droite de la ligne médiane, vers le tiers antérieur; elle se continue par un pharynx entouré de bàtonnets fort visibles et dont la longueur est supérieure au quart de celle du corps; ce pharynx est conique et droit, disposé un peu obliquement par rapport à l'axe longitudinal, et son extrémité atteint le milieu de la longueur. Le macronucleus est situé dans la moitié postérieure du corps, mais atteint le milieu ; il est assez allongé, elliptique, les extrémités un peu rétrécies ; il présente la même structure que chez *Ch. cucullulus*, le centre étant comme alvéolisé. Le micronucleus est peu net, unique, situé en général vers l'extrémité antérieure du macronucleus. Il n'y a qu'une seule vacuole pulsatile, se trouvant dans la région postérieure, à droite (vers le quart postérieur environ); elle n'acquiert jamais un volume considérable et pulse assez fréquemment. L'anus se trouve à la face ventrale, près de l'extrémité postérieure.

Cet Infusoire de grande taille (jusque 0mm25 de longueur) ne s'est rencontré que dans une culture provenant d'un ruisselet à peu près stagnant de Linkebeek (près Bruxelles), dans laquelle il s'est montré en nombre relativement restreint et pendant peu de jours seulement. Comme je l'ai dit, il est surtout voisin de *Ch. cucullulus*.

Dans plusieurs spécimens j'ai constaté, sous l'action de réactifs iodés, que, dans l'organisme, de petites masses plus ou moins régulièrement arrondies, localisées surtout dans la partie postérieure et plus ou moins nombreuses, se coloraient en jaune-brun ou brun net : il s'agit probablement de masses de glycogène, substance de réserve dont Errera a récemment signalé la pré-

sence chez *Colpoda cucullus* Müll. et probablement aussi chez *Epistylis branchiopyla* Perty. (*Rec. Inst. Bot. Brux.*, I, p. 370, 1905.)

2. CINETOCHILUM BÜTSCHLII Schouteden.

Dans mes contributions à l'étude des Infusoires de Belgique, j'ai donné sommairement (*loc. cit.*, p. XCIV) les caractères séparant cette espèce de l'unique *Cinetochilum* décrit jusqu'ici, *C. margaritaceum* Perty. De celui-ci j'ai eu l'occasion d'étudier plus d'une fois des exemplaires répondant bien à l'excellente description qu'a donnée Schewiakoff dans ses « Beiträge zur Kenntniss der holotrichen Ciliaten » (*Biblioth. zoolog.*, Heft 5, 1889, p. 47, pl. VI, fig. 53-75), ainsi que dans sa monographie des Aspirotriches : « Organisatzia i Sistematika Infusoria Aspirotricha ».

L'organisme est de la même grandeur que *C. margaritaceum*, mais il est d'habitude un peu plus large proportionnellement.

Le corps est fortement comprimé dorsoventralement, elliptique, un peu plus large que ce n'est le cas chez *C. margaritaceum*. L'extrémité antérieure est largement arrondie, obtuse, en général à peine rétrécie en avant ; l'extrémité postérieure, au contraire, est tronquée obliquement du côté droit, les angles de la troncature étant arrondis. La bouche est située dans une dépression située sur la face ventrale, du côté droit du corps et que contournent les sillons ciliés ventraux.

Le corps est cilié comme chez *C. margaritaceum*, c'est-à-dire que les cils sont implantés dans des sillons séparés par des côtes non ciliées. Sur la face dorsale, on trouve une dizaine de ces sillons, à trajet longitudinal, tandis que sur la face ventrale ils se recourbent du côté droit, la courbe suivant le contour du « péristome » postérieur. Comme chez *C. margaritaceum*, il y a en arrière quelques cils plus longs : ils sont au nombre de 4 à 5 et notablement plus longs que chez cette espèce, égalant en longueur environ la moitié du corps ; le plus long est situé à l'angle de l'excavation, les autres sont de longueur graduellement décroissante, mais cependant bien plus longs que les autres cils.

La bouche, située à gauche sur la face ventrale, dans le péristome et à son extrémité antérieure, en arrière de la ligne trans-

versale médiane, est circulaire ou plutôt ovalaire. Il y a deux membranes ondulantes, l'une à droite, l'autre à gauche, et de même longueur à peu près, ou bien la membrane de gauche est légèrement plus longue; leur contour libre est régulièrement courbé, mais peu saillant; il ne m'a pas paru qu'aucune des deux fût laciniée, comme Schewiakoff dit l'avoir observé chez *C. margaritaceum*.

L'anus ici aussi est situé tout en arrière, près des cils plus longs indiqués déjà. La vacuole pulsatile se trouve à gauche et se vide par l'intermédiaire d'un court canal latéro-postérieur; elle pulse, suivant les individus, toutes les 5 à 15 secondes. Le macronucleus est à peu près central, un peu à droite cependant; il est sphérique, de même que le micronucleus fort petit qui lui est accolé.

J'ai rencontré cette espèce nouvelle dans un petit bassin du Jardin Botanique de Bruxelles (novembre-décembre 1905), dans lequel j'ai découvert nombre de Protistes intéressants : *Dimorpha mutans*, *Epalxis mirabilis*, *Chlamydomonas Willei* (je décrirai plus tard cette espèce nouvelle, bien distincte par la forme tronquée de son enveloppe à l'extrémité antérieure, où elle est comprimée, les flagels passant au dehors chacun par l'un des angles ainsi formés, etc.). Il s'y est développé pendant quelque temps en très grande quantité. Ses mouvements sont assez rapides; il change souvent de direction lorsqu'il nage, et ne reste d'ailleurs pour ainsi dire jamais en place.

J'ai indiqué déjà (*l. c.*, p. XCIV) les principaux caractères séparant cette espèce de l'unique *Cinetochilum* décrit, *C. margaritaceum* Perty. Par sa forme générale, par les côtes moins saillantes séparant les sillons ciliés, par les cils postérieurs plus longs et la forme des membranes ondulantes, elle m'en paraît bien distincte.

3. EPALXIS MIRABILIS Roux.

C'et infusoire extraordinaire, qu'a tout récemment décrit Roux qui l'a rencontré près de Genève, s'est montré il n'y a pas longtemps dans le même liquide dans lequel se développait le *Cinetochilum* que je viens de décrire.

Malheureusement les individus en étaient rares, et les mouvements de l'organisme sont si rapides, si déconcertants, qu'il ne m'a guère été possible d'étudier à fond cette intéressante forme,

type d'un genre nouveau, voisin de *Microthorax*. Ce qui surtout rend difficile l'étude sur le vivant d'*Epalxis* (et l'étude d'Infusoires fixés par les réactifs ne peut remplacer souvent l'examen de l'organisme vivant), c'est que tout en nageant rapidement il change constamment d'orientation : tantôt c'est la face dorsale qui est tournée vers le haut, tantôt c'est la face ventrale, et à intervalles fort rapprochés l'organisme se renverse ainsi tout en continuant son chemin.

Le macronucleus, comme Roux l'a dit, est de forme ovalaire. Le micronucleus, que cet auteur n'avait pas observé, est unique et se trouve appliqué contre le macronucleus, du côté droit; il est fort petit, sphérique, et ne se découvre que par les réactifs et coloration par le carmin.

L'extrémité antérieure du corps est parfois plus fortement courbée encore que ne le dessine Roux dans sa *Faune infusorienne* et le bord gauche plus convexe également, l'organisme paraissant proportionnellement plus large.

Roux considère comme une membrane ondulante typique les espèces de découpures du bord droit ventral dans la partie voisine de la bouche. Dans les spécimens que j'ai pu étudier suffisamment, il m'a paru plutôt qu'il s'agissait simplement de saillies analogues à celles que l'on observe en arrière, mais plus serrées; leur interprétation est d'ailleurs difficile. Je pense plutôt que le péristome cilié s'étend jusqu'à la bouche, qui est placée dans un enfoncement terminant le péristome : mais les cils de la partie terminale sont peu nets, cachés par le rebord de la carapace. Cependant, si l'on fixe l'organisme, on observe parfois des cils sortant à ce niveau de l'espace libre entre les deux faces.

1. DIDINIUM BALBIANII Bütschli.

J'ai rencontré dans un échantillon d'eau provenant d'un bassin à Bruxelles plusieurs exemplaires de ce magnifique et rarissime Infusoire qui n'a guère encore été étudié que par Fabre-Domergue et Bütschli (qui simultanément lui donnèrent le même nom spécifique !) ainsi que par Schewiakoff ; toutes ces observations ont été publiées en 1888-1889. Comme le dit ce dernier auteur, le *Didinium Balbianii* est fort sensible à la pureté du milieu où il vit, et dès que la décomposition commence dans celui-ci, l'Infusoire disparait.

Je n'ai pu observer la manière dont se nourrit ce *Didinium*,

mais j'ai remarqué, comme Schewiakoff, qu'il englobe surtout de petites algues. De la description donnée (1889) par Schewiakoff, il ne ressort pas clairement si l'auteur a vu l'organisme *saisir* sa proie. Il serait fort intéressant de savoir si chez *D. Balbianii* la nutrition s'opère de la même façon que chez *D. nasutum*, par l'intermédiaire d'une sorte de trompe que projette l'organisme sur l'Infusoire qu'il veut capturer : les études récentes de Thon ont en effet montré que la description donnée par Balbiani de la nutrition du *D. nasutum* est assez fantaisiste sur certains points (le lancement de trichocystes pour foudroyer la proie, par exemple), mais qu'en ce qui concerne le cylindre capteur, elle est — dans ses grandes lignes — exacte. Si un tel appareil manque réellement au *D. Balbianii*, le fait serait fort important.

Le *Didinium* que j'ai observé et que je rapporte à *D. Balbianii* m'a paru différer cependant par quelques détails de cette espèce telle que Fabre-Domergue et Schewiakoff l'ont décrite. Ainsi, les bâtonnets pharyngiens suivaient un trajet longitudinal à peu près droit et n'étaient pas disposés en spire; sur le vivant ils n'étaient guère visibles. Outre ces bâtonnets, j'ai remarqué parfois quelques fibrilles disposées moins régulièrement dans le corps, et qui me portent à croire qu'ici aussi se présente la structure fibrillaire spéciale décrite par Thon chez *D. nasutum*. Malheureusement, je n'ai pas eu l'occasion de vérifier ce point par des recherches plus précises et par des coupes, les spécimens observés étant rares et n'ayant guère persisté dans la culture. Le noyau M d'un des spécimens étudiés s'est montré en forme d'ovale allongé et non en forme de boudin, comme le figurent les auteurs déjà cités.

Contrairement à Schewiakoff, j'ai pu constater la présence d'un pharynx net, en avant tout au moins. Il est constitué comme celui du *D. nasutum* selon Thon, c'est-à-dire que la pellicule externe se réfléchit dans le corps en formant un tube qui s'enfonce suivant l'axe, tout en se rétrécissant un peu. J'ai pu suivre, tant sur le vivant que sur des individus tués par l'iode, ce pharynx jusqu'en arrière de l'unique couronne de membranelles. N'ayant pu continuer l'étude de l'organisme sur des spécimens colorés et sur coupes, je ne puis décider non plus s'il y a ici une « trompe » comme chez *D. nasutum*. En ce qui concerne le pharynx, je signalerai que Fabre-Domergue — sans en parler — l'indique nettement (dans sa partie antérieure) sur la figure 49 de la planche 4 de ses *Recherches sur les Infusoires ciliés*.

RECHERCHES

SUR

QUELQUES LACS DU MASSIF DU RUITOR

par Rina Monti, à Pavie

I

Avant-propos

Les petits lacs des Hautes-Alpes se sont formés peu à peu à une époque récente, après la fin de la période glaciaire, à la suite du recul général des glaciers. Cependant, nos lacs sont plus ou moins *colonisés* par des végétaux et des animaux; les études faites en Suisse par Forel, Imhof, Zschokke, Fuhrmann et d'autres; en Savoie par Blanchard, Richard, Pugnat; en Italie par Pavesi, Lorenzi, Buffa et moi-même, ont donné les caractères fondamentaux de la faune lacustre alpine. Pour expliquer la genèse de ces sociétés lacustres, on ne peut se servir de la théorie de la « *fauna relegata* » de M. Pavesi, qui sert à l'interprétation de certains phénomènes faunistiques des lacs situés près des bords de la mer. Au contraire, les recherches concordantes de Forel, De Guerne, Zschokke, Zacharias, Garbini et d'autres aboutissent à démontrer que la faune lacustre actuelle tire son origine de migrations actives ou passives.

Mais, une fois la théorie des migrations admise, si nous essayons de comparer nos connaissances sur les différentes sociétés lacustres alpines aux observations sur la formation de quelques lacs dans le temps présent, nous allons voir surgir de nouveaux problèmes : Quels sont les êtres vivants qui paraissent les premiers dans les lacs en formation? Quelle est la succession des espèces pendant la colonisation? Quelles sont les espèces qui

Esquisse topographique des Lacs du Ruitor dans l'état actuel

Echelle 1:25.000. Equidistance 100'



persistent comme derniers habitants des lacs en train de disparaitre? Je me suis posé ces problèmes lorsque j'ai entrepris l'étude des lacs du massif du Ruitor, où, plus qu'ailleurs, on rencontre des lacs formés de nos jours, à la suite du recul des glaciers (dans les dernières dizaines d'années), d'autres qui sont en train de se dessécher, à cause de la rupture de la bride morainique qui renfermait leur bassin, d'autres encore qui, dans des temps historiques, ont disparu sous le glacier pour reparaître de nouveau lorsque le glacier a passé par une nouvelle période de recul. Ici encore, comme dans d'autres endroits des Alpes, j'ai étudié des lacs en voie de réduction à la suite d'alluvions et d'éboulements, comme, ailleurs, j'ai étudié la faune de lacs formés subitement par le barrage d'une vallée, à la suite d'un grand éboulement (lac d'Antrona), et de lacs presque toujours couverts de glace et, par conséquent, peu accessibles à l'importation d'espèces colonisatrices.

Par la comparaison des conditions physiques et des degrés de colonisation de ces différents lacs, je suis arrivée à donner une première esquisse de la circulation de la vie dans les lacs des Alpes et une contribution nouvelle à la limnologie générale.

Des recherches ultérieures dans ces mêmes lacs, pourront nous dévoiler des changements dans les toutes récentes sociétés lacustres et nous aider à mieux dessiner l'évolution de la vie dans les lacs des Alpes.

II

Aperçu topographique

La grande arête des Alpes Graies, entre le Gran Paradiso et le Mont-Blanc, contourne le bassin de la haute vallée d'Aoste du côté de l'ouest, et dans la partie occidentale, c'est-à-dire en amont de la Grande Sassière, jusqu'au Mont-Blanc, elle sépare le bassin valdôtain du bassin de l'Isère. C'est une ligne de frontière tout à fait naturelle entre le Piémont et la Savoie. Cette partie de la haute frontière présente deux dépressions remarquables : l'une, c'est le col du Mont (à 2,646 mètres d'altitude), au fond de la Valgrisanche; l'autre, c'est le col du Petit Saint-Bernard, au fond du vallon de la Thuile (à 2,158 mètres d'altitude). Entre ces dépressions, l'arête s'élève en une série de sommets très hardis à plus de 3,000 mètres d'altitude, dont le plus

élevé est la tête du Ruitor, qui atteint 3,486 mètres et domine le glacier du même nom. Ce massif, qu'on peut dénommer le massif du Ruitor, est très intéressant à cause des nombreux lacs alpins qu'il renferme, d'autant plus que la formation de ces lacs est liée au grand phénomène glaciaire dont nous avons aujourd'hui encore une manifestation réduite dans le beau glacier du Ruitor.

Le glacier du Ruitor, avec les deux glaciers de Château-Blanc et de Morion, descend de l'arête Tête-du-Ruitor-Grand Assaly dans le versant d'Italie. Le premier forme, en descendant au nord, le confluent de droite de la Doire de la Thuile; les autres, au nord-est, vont augmenter les eaux du cours moyen de la Doire de Valgrisanche. Ce versant italien du Ruitor est formé en plateau qui s'abaisse assez doucement au nord-nord-est, tandis que les versants occidental et méridional, presque libres de glaciers, sont fortement escarpés sur la vallée de l'Isère et sur la Valgrisanche.

Les lacs de la région sont étalés autour du massif central, à des altitudes variant de 2,000 à 2,900 mètres. Du côté de la Thuile, on trouve le lac bien connu du Ruitor ou de Sainte-Marguerite; peu connu, au contraire, est le lac des Séracs, un peu en aval et qui atteint encore aujourd'hui, par son extrémité, le glacier du Ruitor. Mais il y a aussi de petits lacs sur les rochers supérieurs, tandis qu'en bas nous trouvons le lac du Glacier, maintenant presque comblé et desséché. Plus loin, on rencontre les lacs de Belle-Combe, dans le vallon du même nom; enfin, le lac de Pierre-Rouge et d'Arpy au fond de la Combe d'Arpy. Du côté de Valgisranche, le lac de Morion est placé dans la dépression du col du même nom; le lac de Saint-Grat s'enfonce dans un cercle de glaciers au sud du col de Saint-Grat, tandis que dans un rocher latéral, au débouché du glacier de Château-Blanc, se trouve le lac de Fond.

Cependant, si la formation récente de quelques lacs est de toute évidence, on peut signaler aussi une relation certaine des autres lacs avec une ancienne expansion glaciaire. Les traces d'une telle expansion sont bien visibles non seulement dans les dépôts morainiques, mais encore dans la forme moutonnée des rochers de nature gneissique et quartzitique, dont sont composées ces montagnes.

III

Exploration des lacs du massif du Ruitor

L'exploration des lacs du massif du Ruitor n'est pas très facile : ces lacs sont presque tous cachés dans des vallons solitaires sans aucun abri, loin même des sentiers ordinairement parcourus par les alpinistes. J'avais dans mon programme l'étude des principaux bassins du côté de la Thuile et du côté de Valgrisanche. J'ai dû organiser de véritables expéditions, avec guides et porteurs, pour transporter mon bateau pliant et mes instruments scientifiques ; j'ai passé, avec ma caravane, plusieurs nuits dans les cabanes, et, avec l'aide du guide Joseph Barmaz, de Pré-St-Didier, bien connu des alpinistes qui ont parcouru les Chaînes du Mont-Blanc et du Ruitor, j'ai réussi à explorer les lacs d'Arpi, de Pierrerouge, le lac de Sainte-Marguerite, le nouveau lac des Séracs au bord du glacier du Ruitor, les lacs jumeaux sur le plateau du même nom. Mais l'expédition que j'ai dirigée en Valgrisanche pour rejoindre les lacs de Fond, de Morion et de Saint-Grat, a complètement échoué : une abominable tourmente de neige d'une durée de plusieurs jours m'a obligée de renoncer, pour cette année du moins, à mes recherches.

Lac du Ruitor ou de Sainte-Marguerite

Le lac du Ruitor (lat. N. 45°, 40', 20" ; long. Rome 5°, 28' ouest) forme le débouché de la combe des Ussellettes dans la vallée principale du Ruitor (voir l'esquisse topographique). Il est placé à 2,402 mètres d'altitude, au pied d'un rocher où l'on a bâti la chapelle de Sainte-Marguerite et la cabane du Club alpin. On arrive aisément au lac par le sentier, qui conduit à la cabane en surmontant le grand escarpement rocheux au S.-S.-E. du plateau où s'étale le petit *lac du Glacier*, près des chalets du même nom. Ce rocher moutonné, aujourd'hui en partie gazonné, fut certainement autrefois tout à fait recouvert par le glacier, lorsque celui-ci descendait jusque dans le bassin où l'on trouve le lac, dit encore à présent du *Glacier*. Du sommet de ce mamelon, qui domine le lac du Ruitor au nord, on jouit d'une magnifique

vue sur le bassin du lac et l'on peut se faire une bonne idée de sa physiographie. (Voir la figure 1.)

Le lac est placé dans une dépression à conque ovoïdale entourée de trois côtés par des rochers moutonnés ; il a une forme irrégulièrement rhomboïdale : le grand diamètre, dirigé N.-E.—S.-W., a une longueur de 400 mètres environ ; la largeur atteint 120 mètres au maximum. Au sud, le lac est dominé par un autre



Fig. 1. — Lac de Sainte-Marguerite et glacier du Ruitor.

grand rocher moutonné très abrupt, en partie recouvert par une moraine récente. Cependant les eaux du lac ne vont pas effleurer le grand escarpement : elles en sont séparées par un talus détritique assez fin et par un grand cône de déjection formé par deux ruisseaux qui descendent en cascade du plateau supérieur. Ce cône constitue un delta magnifique qui, en s'avançant jusqu'au milieu du lac, menace de le combler.

A l'ouest, le talus détritique de la rive va se confondre avec les alluvions de torrents aujourd'hui disparus, dont le cours encore facile à reconnaître avait son origine dans la branche

occidentale du glacier, à une époque de plus grande expansion. Mais à présent même cette branche du glacier a beaucoup reculé et reste séparée du lac par une jolie moraine rectiligne, coupée seulement à son extrémité nord par l'émissaire qui sort du lac en se dirigeant à l'ouest. La rive côtoyant la moraine est basse et gazonnée par places.

Du côté nord, le lac va baigner le grand rocher à pic surmonté de la chapelle de Sainte-Marguerite, tandis que, au coin N.-E., la rive encore basse est formée par les alluvions qui descendent de la combe des Ussellettes. Le ruisseau des Ussellettes, dont les eaux découlent des glaciers des Tivergneures et du Paramont, vient déboucher dans le lac en formant un estuaire typique, avec barre bien visible.

Le lac, dans son état actuel, est alimenté non seulement par les torrents que je viens de signaler, mais encore par un tout petit ruisseau qui se décharge dans le lac à son extrémité orientale, et encore par de nombreuses petites sources qui jaillissent du talus tout le long du rivage, à l'est et au sud. L'émissaire est un beau ruisseau qui sort de l'extrémité occidentale du lac, traverse la tranchée de la moraine et va descendre rapidement dans le lac des Séracs.

J'ai exploré le lac, avec mon bateau pliant, le 7 septembre 1905. Le lancement a été bien facile, parce que les bords du lac sont pour les trois quarts accessibles, même aux troupeaux. J'ai traversé le bassin dans toutes les directions, dans le but de faire le relief du fond. M. Baretti a bien raison d'écrire que le lac n'est plus à présent qu'un étang boueux. En effet, le bateau échouait partout près de la rive, sauf au pied du rocher où est placée la chapelle. Les déterminations bathymétriques m'ont démontré que la profondeur va en augmentant très doucement jusqu'au milieu du lac, où elle atteint un maximum de trois mètres. On a donc affaire à une cuvette très aplatie. Au point de vue géologique, le lac est creusé dans les schistes et les anagénites du terrain carbonifère : l'excavation du bassin a eu lieu par la rencontre du grand glacier du Ruitor avec le glacier qui descendait de la combe des Usselettes. Aujourd'hui, le lac est endigué à l'ouest par la moraine bordant la branche occidentale du grand glacier. Mais l'inspection du bassin montre à l'évidence que le lac devait autrefois présenter une étendue beaucoup plus grande et un niveau bien plus élevé. En effet, on reconnaît très bien à mi-hauteur des rochers environnants une petite terrasse parfaitement

horizontale, recouverte par un talus détritique. C'était là évidemment l'ancienne beine littorale, lorsque le niveau du lac devait se tenir 30 mètres plus haut qu'à présent. Alors la forme du lac devait correspondre exactement au bassin endigué en aval par le glacier, avant son recul. Après le recul du glacier, le lac se vida presque complètement et fut réduit à occuper seulement le plafond du bassin ; ensuite sa surface a été modifiée encore plus complètement par suite des alluvions amenées par les affluents.

Les renseignements historiques qui nous a donnés M. Baretti nous expliquent très bien les changements de forme et de niveau que le lac du Ruitor a présentés dans les siècles passés. Ces changements ont même produit des désastres fameux dans les annales de la vallée d'Aoste.

L'histoire mentionne les débâcles de 1594, de 1595, de 1640, de 1646, et celle qui, en 1680, rasa les beaux ponts en pierre de l'Equiliva et de Villeneuve.

D'après les anciennes cartes militaires de l'état-major piémontais dressées en 1841, le lac avait une longueur de 900 mètres et une largeur de 300 mètres. Le grand glacier du Ruitor couvrait dans ce temps-là les roches moutonnées à présent découvertes au sud-est et au sud du lac, et continuait à l'ouest de telle manière qu'il occupait une partie du bassin actuel du lac, qu'il enserrait ainsi; puis il passait sur le dos arrondi du rocher nord, à 400 mètres de distance de la chapelle de Sainte-Marguerite, et il retombait ensuite dans le bassin dit encore à présent du Glacier, descendant dans le plan La Lière jusqu'au débouché du vallon de Bellecombe. L'émissaire du lac était de dix mètres seulement plus bas que la chapelle, c'est-à-dire qu'il débouchait à une hauteur de 2,430 mètres; il faisait de grands détours parmi les rochers, dans la direction sud-ouest et nord-ouest, et il retombait enfin dans le bassin du lac du Glacier (voir l'esquisse tirée de la carte de Baretti). Le géologiste Favre (1), qui a visité le lac du Ruitor à peu près vers 1862, nous a donné une description du lac et une gravure (fig. 5 de la planche XXVI) qui en donnent une bonne idée lors de sa visite. Il dit : « Le » lac est enserré entre les rochers arrondis et moutonnés et » l'énorme glacier du Ruitor.

(1) Favre, Alphonse. *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*. Paris, Masson. Tome III.

» La glace, qui a une grande épaisseur, s'avance au-dessus de
» l'eau sur une étendue qui ne peut être déterminée, mais qui
» paraît assez considérable. Elle se maintient à une petite
» distance au-dessus de la surface du lac et se termine par un
» escarpement abrupt, d'où se détachent de temps en temps
» d'énormes lames verticales de glace, qui en tombant s'enfoncent
» dans l'eau, ressortent en partie, oscillent et finissent par
» flotter tranquillement. Elles représentent en miniature les
» montagnes de glace de l'Océan. »

C'est-à-dire que le lac se trouvait alors comme il a été dessiné dans la carte militaire piémontaise de 1854.

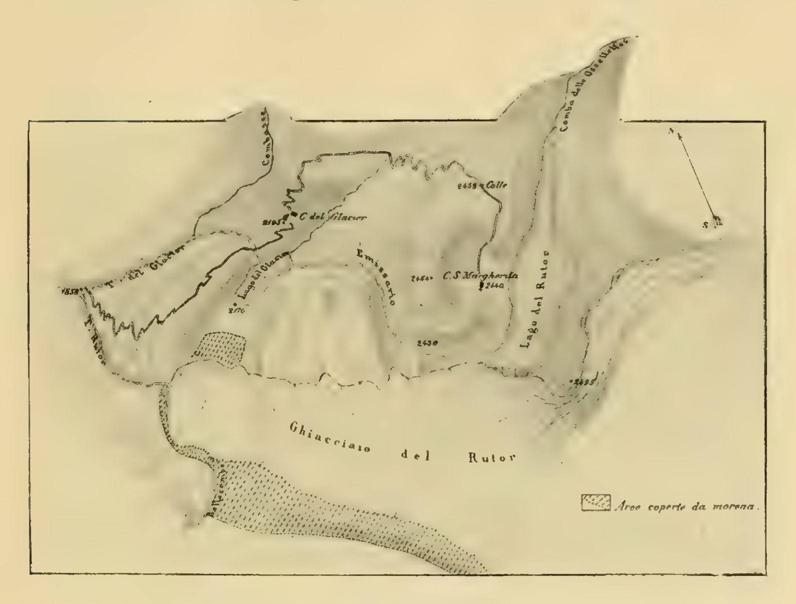


Fig. 2. — Carte des environs du lac du Ruitor en 1860, d'après M. Baretti.
(Réduction photographique à ½ d'une planche de M. Baretti.)

Le chanoine Carrel (1), alpiniste et écrivain des choses valdôtaines, a visité le lac en 1864, lorsque le glacier était déjà en train de reculer, et nous donne les renseignements suivants :
« Le lac est encaissé de trois côtés dans une ceinture de roche
» infranchissable, mais du côté du couchant l'eau n'a d'autre

(1) Carrel. *Le lac du Ruitor. La feuille d'Aoste*, 1864.

„ bord que la glace vive, soit le glacier. Cette année, le lac était
„ plein, mais vers les premiers jours de septembre l'eau s'est
„ fait une ouverture entre la glace et la roche au nord-ouest. Si
„ cette ouverture avait été plus large, les eaux du lac se seraient
„ écoulées subitement, et la vallée d'Aoste n'aurait pas manqué
„ d'être inondée, car l'eau qui s'en est échappée cubait environ
„ 1,500,000 tonneaux. Mais heureusement l'eau n'a pu se
„ former une large ouverture, l'écoulement a duré de huit à dix
„ jours. „

En 1873, M. Baretti pouvait constater que le glacier occupait encore une grande partie des rochers moutonnés au midi du lac et laissait tomber de temps en temps des lames de glace qui flottaient sur la surface des eaux, lesquelles étaient plus élevées qu'à présent. Le torrent qui sortait du lac au nord-ouest avait disparu et les eaux du lac se creusaient une issue sous le glacier, par une sorte de galerie dont la longueur était de 400 mètres, d'où elles sortaient dans le vallon du Ruitor, près de l'embouchure du vallon de Bellecombe. Le glacier même remontait encore quelque peu sur les rochers du sud-ouest de Sainte-Marguerite, et descendait encore très bas dans le vallon, de telle manière que l'ongle du glacier était encore bien visible depuis les chalets des glaciers.

En 1879, M. Baretti trouvait le lac à peu près comme il est à présent. (Voir la fig. 5.)

Bien que tout à fait récents, les rivages du lac, comme je l'ai indiqué ci-dessus, sont déjà gazonnés; je ne peux pas donner beaucoup de renseignements sur la flore à cause de la saison déjà avancée et de la neige tombée peu de jours avant ma visite. Seulement sur le terrain marécageux de la rive orientale j'ai recueilli des linaigrettes; à l'extrémité occidentale, sur la pente de la moraine, fleurissaient encore quelques épilobes.

Les eaux du lac sont toujours troubles à cause de la boue et du limon charriés et remués par les torrents affluents. Dans ces conditions, les eaux sont très peu transparentes.

Vu d'en haut, le lac présente une couleur vert anglais qu'on ne peut identifier avec aucune des couleurs de l'échelle de Forel. On pourrait la comparer au nº 6 de cette échelle si l'on supposait y faire tenir un peu d'argile en suspension.

Le lac est exposé à la tourmente alors qu'elle règne sur le glacier, et parfois on le trouve, même dans le mois d'août, recouvert par de minces lames de glace. Au mois d'octobre il com-

mence à geler ; la fonte de la glace a lieu dans le mois de juin. J'ai trouvé dans les eaux du lac 7° centigrades de température à une profondeur de 1m50 à 2 mètres, tandis que la température de l'air était de 15° centigrades à 2 heures de l'après-midi.

En s'approchant du rivage du lac de Sainte-Marguerite, on peut aller récolter sur les sables un coléoptère qui se nourrit d'excréments, l'*Aphodius mixtus* Villa, forme commune dans la chaîne des Alpes. Dans la grève inondée, on trouve, cachées sous les cailloux ou rampant dans la vase et le limon, de nombreuses *Planaria alpina* Dana, des larves de *Phryganides* et un coléoptère aquatique très agile, le *Deronectes griseostriatus* Degeer, qui ne se laisse capturer que difficilement. Je dois sa détermination à l'obligeance de M. le professeur Gestro, de Gênes, que je remercie. Sur la surface de l'eau flottaient, en grand nombre, des insectes ailés, étrangers au lac, transportés par les vents qui soufflaient d'aval en amont.

La navigation, au moyen de mon bateau pliant « *Pavesia* », en toile et bois, est assez facile sur le lac de Sainte-Marguerite, et à cause de cela j'ai pu faire de nombreuses pêches aux filets, soit avec mes modèles, soit avec ceux de Zacharias.

Au coucher du soleil, la société pélagique de ce lac, suivant la loi bien connue de la migration verticale des organismes, était plus abondante dans la couche près de la surface : tout de suite j'ai reconnu de petits crustacés rouges et d'autres incolores ; seulement, dans les couches sous-jacentes (c'est-à-dire dans des pêches verticales), je constatai aussi la présence de larves de *Corethra*. L'examen microscopique m'a permis d'établir qu'ici le plankton est constitué en majorité par des Entomostracés, et précisément par des *Cyclops fimbriatus* Fischer, incolores ou d'un blanc rosé fort élégant, par des *Cyclops gracilis* Lilljeborg, jaune rouge, et par des *Cyclops phaleratus* Koch, rougeâtres. Ce dernier copépode a atteint dans ce lac une hauteur plus grande que celle désignée par Zschokke (*Das Thierwelt der Hochgebirgsseen*, Zurich 1900), qui a pêché le *C. phaleratus* seulement à 1,796 mètres dans le lac de Sils, en Engadine.

Toutes les espèces de Cyclops que j'ai recueillies étaient représentées par des individus ♂ et ♀, ces derniers plus rares et dépourvus de sacs ovariques, mais il faut considérer que l'automne était très avancé et l'année exceptionnellement froide : à cause de cela peut-être nos cyclopides avaient déjà passé le moment de la reproduction. En effet, j'ai trouvé des œufs dura-

bles dans la vase du fond. D'après les recherches de M. Wolf (*Die Fortpflanzungsrerhältnisse unserer einheimischen Copepoden.* Zoologische Jahrbücher, 1905), le *Cyclops fimbriatus*, le *C. gracilis* et le *C. phaleratus* sont des formes d'été, du moins dans le Würtemberg, où ils présentent deux cycles, l'un au printemps, l'autre en automne, et c'est dans le deuxième cycle qu'ils donnent des œufs durables. Dans la formation de la société pélagique du lac de Sainte-Marguerite, on trouve encore : la *Notholca striata* O. F. M., représentée par de jolis individus, très bien conservés, quelques *Polyarthra platyptera* Ehr, et de nombreux *Nauplius*.

Les protozoaires, dans ce bassin, sont représentés par l'*Astasia margaritifera* Schmid, l'*Antophysa vegetans* O. F. M., le *Glaucoma scintillans* Ehr, l'*Oxytrica pellionella* O. F. M., l'*Amoeba villosa* Wellich. Sur le fond, on rencontre un tardigrade très commun à beaucoup de bassins des Alpes, le *Macrobiotus macronyx* Duj., deux nématodes, le *Dorylaimus stagnalis* Duj., et le *Trilobus gracilis* Bastian, qui fourmillent dans la vase; le *Chydorus sphaericus* O. F. M., qui présente des femelles avec des œufs, et quelques *Cypria ophtalmica* Jurine.

Le plancher du lac est recouvert de sable très fin mélangé avec du limon argileux, constitué essentiellement par des lamelles de mica et par des grains presque tous de nature quartzeuse. Les dragages ramènent, avec le matériel du fond, des Rhizopodes, des Diatomées, des Algues. On trouve en assez grande abondance la *Difflugia pyriformis* Perty, dont la coquille allongée, presque cylindrique, pas étranglée au col, semble assez se rapporter à la *D. pyriformis*, var. *lacustris* Penard; la *D. corona* Wall, en belles coques très régulières; la *D. urceolata* Carter, globuleuse, avec une collerette très nette; la *Cyphoderia margaritacea* Ehr., jaunâtre, ayant une forme d'ampoule; quelques rares *Pseudodifflugia Archeri* Penard, à forme de sac arrondi aux deux bouts; enfin l'*Arcella vulgaris* Ehr. et un rhizopode nu, l'*Amoeba radiosa* Duj.

Parmi les conjuguées, le *Closterium rostratum* Ehr. et le *C. acerosum* (Schrank) Ehr., formes déjà trouvées beaucoup de fois en Italie et citées dans les régions arctiques par Nordstedt; une palmellacée, qu'on rencontre très difficilement, le *Palmodactylon subramosum* Nalg., et des débris de mousses, peut-être apportés par le vent. Les diatomées sont largement

représentées, et j'en ai recueilli dans la région profonde de même que dans la région littorale : la *Suriraya ovata* Ktz., la *S. biseriata* Ehr., l'*Achnanthes (Microneis) minutissima* Ktz., l'*Eunotia (Himantidium) pectinalis* (Dillw.) Rab., la *Fragilaria virescens* Ralfs.; en outre la *Navicula cryptocephala* Ktz., la *N. radiosa* Ktz., la *N. (Pinnularia) mesolepta* Ehr., var. *nivalis* Ehr.; la *N. (Pinnularia) viridis* (Nitzsch.) Ehr.; la *Diatoma tenue* Ag., *D. (Odontidium) hiemale* (Lyngb.) Heib., *Nitzschia (Grunoria) tabellaria* Grun., *Melosira (Aulacosira) distans* Ktz.

Lac des Séracs

Si l'on monte à la chapelle de Sainte-Marguerite (2,465 m.) et si l'on se dirige de là vers l'ouest, on voit, au delà de la moraine qui endigue le lac du Ruitor, un autre lac plus imposant, dominé par les rochers escarpés du Grand Assaly. C'est une grande nappe d'eau d'un gris plombé, directement bordée au sud par le front du glacier, qui constitue une magnifique paroi azurée éblouissante.

C'est une vraie cascade de séracs, qui de temps en temps se détachent et vont à la dérive sur la surface des eaux à la façon des « icebergs ».

J'ai visité le lac dans l'après-midi du 7 septembre 1905, en franchissant la moraine qui sépare le lac du Ruitor du lac des Séracs; j'étais justement en vue de ce dernier (voir la figure 3) lorsque j'aperçus cinq chamois se promenant tranquillement sur la grève du lac. Tout à coup, effrayés, les chamois sautèrent sur le glacier en traversant l'extrémité du lac, et s'enfuirent rapides comme des flèches.

Le lac des Séracs s'étale à environ une trentaine de mètres en dessous du lac de Sainte-Marguerite, c'est-à-dire à une altitude de 2,370 mètres. Sa forme est ovoïdale, irrégulière, avec une extrémité plus large tournée à l'ouest; il est flanqué par une moraine latérale bordant les escarpements rocheux du Grand Assaly.

Au nord, il est bordé par un rocher moutonné, en partie recouvert par la moraine frontale du glacier; à l'est, par la moraine déjà décrite qui sépare notre lac de Sainte-Marguerite; au sud enfin, par le grand escarpement du glacier dont les séracs vont

s'avancer dans les eaux du lac. (Voir aussi l'esquisse topographique.)



Fig. 3. — Lac des Séracs.

Le grand diamètre du lac est, comme je l'ai déjà dit, dirigé de l'est à l'ouest.

J'ai lancé mon bateau de la basse rive orientale, près du débou-

ché du torrent qui vient du lac de Sainte-Marguerite. Ici la profondeur est très petite, et le bateau touche le fond en beaucoup d'endroits.

J'ai traversé le lac dans presque toute sa longueur ; seulement, je n'ai pas osé m'avancer jusqu'au bord occidental, où sort tumultueusement l'émissaire qui tombe en aval pour former la première cascade « rutorine ».



Fig. 4. — Lac des Séracs.
Le bateau est à l'endroit où l'on a mesuré 11 mètres de profondeur.

Mais j'ai dirigé résolument la proue parmi les lames de glace flottantes, et j'ai parcouru un canal qui serpentait entre les séracs, en passant par dessous un magnifique arc de glace tout bleu, d'une forme si régulière en demi-cercle qu'on aurait dit un grand pont bâti par un habile architecte.

C'est ici (voir la fig. 4) que j'ai trouvé la profondeur maxima

de 11 mètres. De temps en temps des masses de glace se détachaient et tombaient dans le lac en remuant ses eaux. Comme il n'était pas prudent d'avancer plus loin avec mon fragile bateau en toile, je sortis alors du canal pour activer le travail des mesures et des pêches.

Le lac des Séracs existe seulement depuis quelques dizaines d'années. Comme nous l'avons déjà remarqué à propos du lac de Sainte-Marguerite, en 1873 le glacier occupait encore, d'après les observations de M. Baretti, le bassin occidental au pied de l'Assaly et descendait même jusqu'au débouché du vallon de Bellecombe; le torrent qui sort du lac de Sainte-Marguerite se creusait alors un long tunnel sous le glacier. En 1879 le glacier avait déjà beaucoup reculé (voir fig. 5), et le torrent issu du lac de Sainte-Marguerite serpentait dans la vase et les cailloux de la moraine jusqu'au bord du glacier, qu'il contournait près du rocher, puis arrivait dans un endroit où le glacier s'était écrasé sur une longueur d'environ 100 mètres, en constituant une sorte de lac dans lequel les eaux étaient toutes couvertes de lames de glace et dont les bords étaient formés en grande partie par le glacier; enfin, le torrent sortait de ce lac en formation en perçant encore un petit tunnel sous le dernier angle du glacier, pour retomber dans le vallon du Ruitor (voir la fig. 5, tirée de la planche de M. Baretti). Depuis 1879, le lac des Séracs est resté dans son état embryonnaire pendant une quinzaine d'années et c'est seulement depuis peu de temps, à la suite d'un nouveau recul du glacier, qu'il a beaucoup grandi et de telle manière que l'année passée il présentait une surface comparable à celle du lac de Sainte-Marguerite. (Voir l'esquisse topographique des lacs du Ruitor dans l'état actuel et comparer avec la figure 5.)

Le bassin que j'ai nommé des Séracs est creusé dans les formations carbonifères, comme le lac de Sainte-Marguerite. L'excavation, bien profonde, est due à la masse remarquable du glacier descendant du Grand Assaly, tandis que les eaux coulant du glacier même ont rempli le bassin en formant le lac.

Celui-ci est sujet sans cesse à des transformations. Du côté N. E., c'est-à-dire au débouché du torrent qui découle du lac de Sainte-Marguerite, il y a eu déjà un affaissement d'une dizaine de mètres de largeur.

Cependant le lac reçoit encore du côté sud les eaux qui descendent du glacier en petits ruisseaux courant sur les rochers, et enfin il est alimenté davantage par les eaux de fonte directe de la glace plongeant dans le lac même.

C'est pour cela que les eaux, à cause des matières suspendues, sont encore plus troubles que celles du lac de Sainte-Marguerite.

En effet, le lac des Séracs, même vu de loin, présente une couleur gris plomb, bien plus foncée que celle du lac de Sainte-Marguerite. Le lac n'est jamais tranquille, du moins dans les journées chaudes de l'été. Les torrents impétueux qui se déchargent dans le lac, les masses de glace qui tombent du glacier escarpé, tiennent les eaux toujours en mouvement et donnent

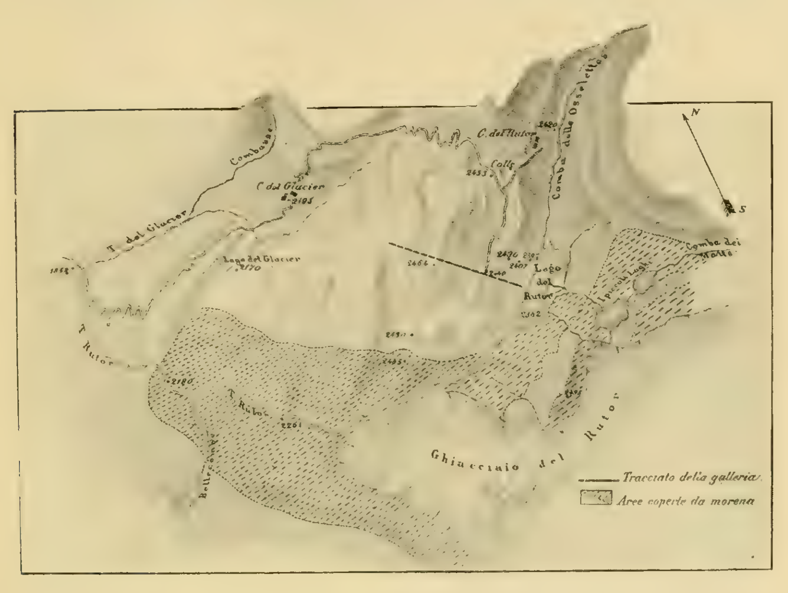


Fig. 5. — Lac du Ruitor en 1879.
(Réduction à ½ d'une carte de M. Baretti.)

naissance à des courants sensibles qui entraînent les séracs dans la direction de l'émissaire. Celui-ci va sortir, comme je l'ai dit, à l'extrémité occidentale, et descend très rapide en formant les cascades dites du Ruitor.

Quant aux mesures de la température des eaux, j'ai trouvé 2° centigrades à l'extrémité orientale, très près de l'embouchure du torrent qui descend du lac de Sainte-Marguerite, tandis que au centre du lac, près des séracs, où les eaux atteignent 9 à 10 mètres de profondeur, j'ai trouvé 1° centigrade à la surface et 4° centigrades à 9 mètres de profondeur. La température de l'air dans ce moment-là était de 11° centigrades.

Les rives du côté est et sud, formées de limon et de gravier, se présentaient désertes et stériles ; seulement un peu plus en haut, sur la moraine, j'ai remarqué quelques *Linaria alpina* et plusieurs *Ranunculus glacialis.*

L'étude faunistique du lac des Séracs, de formation très récente, a tout de suite éveillé mon attention, et j'ai tâché de répéter plusieurs fois les coups de filet horizontaux aussi bien que les verticaux, bravant toutes les difficultés que nous avions rencontrées en dirigeant le bateau parmi les séracs flottants.

Le produit des pêches était toujours une eau troublée par des matériaux dissous et en suspension, où l'on ne voyait aucun signe de vie. L'examen microscopique ne m'a pas permis de découvrir, parmi les grains, très petits, des minéraux en suspension, la présence d'une faune pélagique ; seulement par-ci par-là, quelques lisières de végétaux, des grains de pollen portés par le vent d'aval en amont. Les dragages du fond, à 10 mètres de profondeur, m'ont donné un sable fin, mélangé de gravièr fin, constitués en grande partie par du quartz et par du feldspath, avec des éléments subordonnés d'amphibole et de grenat, des écailles (paillettes) de mica, et enfin des fragments de schistes anagénitiques et charbonneux. Parmi ces minéraux, il n'existe nulle trace d'organismes animaux, même de ceux que l'on trouve encore dans les bassins alpins les plus pauvres comme société abyssale; et c'est seulement après de longues recherches, lorsque je commençais à croire que le fond du lac des Séracs aussi était dépeuplé, que j'ai trouvé quelques rares carapaces de diatomées : la *Navicula bacillum* Ehr. ; la *Navicula (Neidium) firma* Ktz. ; la *Suriraya ovata* Ktz., et quelques rubans de *Diatoma (Odontidium) hiemale* (Lyngb.) Heib. Il s'y rencontre de plus la Palmelacée déjà retrouvée dans le lac de Sainte-Marguerite, le *Palmodactylon subramosum* Nag., et quelques lisières d'une algue filamenteuse.

Dans ce lac de formation récente, il n'y a donc jusqu'ici que des végétaux.

Lac Gris

Sur le rochèr moutonné qui domine le lac de Sainte-Marguerite au sud (voir la figure 1), s'étale à 2,600 mètres, d'après mes observations barométriques, un plateau en cuvette qui renferme

deux petits lacs jumeaux, séparés seulement par une digue morainique.

Le lac occidental est le plus étendu; je l'ai nommé *lac Gris* à cause de la couleur grisâtre de ses eaux, tandis que j'ai nommé *lac Vert* le lac oriental à cause de sa belle couleur vert émeraude. (Voir l'esquisse topographique.)

Les deux lacs jumeaux, que j'ai nommés lac Vert et lac Gris, se sont certainement formés à des époques différentes. D'après Baretti (voir la figure 2, reproduction de la carte de Baretti), en 1860 le glacier couvrait tout le plateau supérieur au lac de Sainte-Marguerite et occupait aussi l'emplacement des petits lacs. En 1869, M. l'abbé Gorret a gravi le glacier du Ruitor et nous a donné les renseignements suivants : « Pour arriver sur le glacier du Ruitor, depuis la chapelle de Sainte-Marguerite, on traverse le torrent du vallon des Ussellettes, en côtoyant la pente au-dessus du lac : *on arrive bientôt à un second lac, formé uniquement par la fonte des glaces; dès lors on s'élève, par des rochers sur la gauche, jusqu'au plan des glaciers.* »

D'après cette notice, on peut tirer la conclusion bien certaine que, dans ce temps-là, existait seulement le lac Vert, et que l'emplacement du lac Gris était encore occupé par le glacier. C'est-à-dire que la formation du lac Gris est postérieure à 1869.

L'examen physiographique de la localité m'a bien démontré que les deux lacs sont séparés seulement par une bride morainique; peut-être existait-il jadis un seul lac bien plus grand, dont le bassin a été creusé dans le rocher par le travail combiné du mouvement de la glace et des moulins du glacier. Plus tard, ce bassin, transformé en lac par le recul du glacier, a été encore partiellement envahi et comblé à la suite d'un nouvel avancement du glacier : ainsi la partie orientale du bassin seule est restée découverte, partie qui renferme à présent le lac Vert; le dernier recul du glacier a découvert de nouveau la partie occidentale du bassin et a formé le lac Gris, en abandonnant la moraine qui sépare les deux lacs. En 1879, le lac Gris était déjà reconstitué, comme il résulte de la carte de M. Baretti. (Voir la figure 5.)

Le lac Gris a une forme ovoïdale allongée, avec le grand diamètre de 250 mètres de longueur et le petit diamètre de 180 mètres.

Du côté nord, le bassin est réduit par une bande de matériaux

morainiques déposés au bord de l'escarpement rocheux moutonné. A l'ouest, il est endigué par la grande moraine latérale du glacier du Ruitor, au delà de laquelle on aperçoit l'immense étendue des glaces et les sommets abrupts du Grand Assaly et du Loydon. Du côté sud, au contraire, le lac est flanqué par une paroi rocheuse de plus de 50 mètres de hauteur, dont le dos supporte une langue du grand glacier. (Voir la figure 6.)



Fig. 6. — Lac Gris.
Avec les sommets du Loydon et du Grand Assaly.

La glace vive est en vue au bord supérieur de la paroi, et, en contact entre la roche et la glace, sort un torrent qui tombe dans le lac à son extrémité S.-W., où il a formé un petit cône de déjection.

Du côté du levant le lac est contourné par une moraine assez basse, apportée par le glacier sur son bord droit, lorsqu'il occupait le bassin du lac. Cette digue morainique sépare le lac Gris du lac Vert adjacent. Il est bien évident que le lac Gris aussi est une cuvette d'excavation glaciaire dont la forme et la profondeur originaires ont été réduites par les matériaux morainiques

déposés sur les rivages et par les alluvions du torrent qui descend impétueusement du glacier.

Ce lac est assez profond, comme la plupart des petits lacs des glaciers placés au pied d'un rocher à pic. Et, en effet, j'ai trouvé une profondeur de 10^m^20 près de la côte sud, dominée par la paroi rocheuse ; mais cette profondeur va en diminuant peu à peu au nord et à l'ouest, où la moraine descend en pente douce vers le fond du lac.

Les rochers du bassin appartiennent à la même formation d'anagénites du carbonifère, dont sont formés les bassins des lacs inférieurs.

Le fond du lac est occupé par du gravier à l'extrémité S.-W., où il reçoit le torrent du glacier ; plus loin le plafond est boueux. Le lac est alimenté non seulement par le torrent dont j'ai parlé ci-dessus, mais aussi par le ruisseau qui sort du lac Vert. L'émissaire sort du lac à son extrémité W.-N.-W. Les eaux du lac sont troubles à cause du sable très fin et de la boue impalpable qu'elles tiennent en suspension. Elles sont si peu transparentes que le filet immergé verticalement (au lieu du plat de Secchi) n'est plus visible à la profondeur de 2 mètres.

La couleur des eaux paraît vert-gris, d'une nuance qui ne rentre pas dans l'échelle de Forel.

La température des eaux à la surface est de 9° C. au milieu du lac ; près de la rive occidentale, j'ai trouvé jusqu'à 10° C. Cependant, la température descend rapidement avec la profondeur : à 5 mètres elle est de 4° C., et reste invariable jusqu'au fond.

Les rives sont en général formées de graviers dépourvus de toute végétation. Seulement, près du débouché de l'émissaire du lac Vert, j'ai observé encore de rares touffes d'*Eryophorum Scheuchseri* et quelques saules nains. Sur la rive septentrionale, au grand soleil, il y avait quelques graminées, plusieurs pédiculaires, enfin des chardons sur la moraine orientale.

Le lac Gris, avec ses eaux salies par des substances dissoutes et des minéraux en suspension, non loin du glacier, qui décharge ici ses eaux froides, me sembla d'abord ne pas convenir à la vie des organismes lacustres ; et cela d'autant plus que j'avais exploré le lac des Séracs. Mais déjà, le long du rivage, j'ai pu constater la présence non seulement de la *Planaria alpina* Dana, mais aussi de larves de *Phryganes;* sur la surface du bassin, des cadavres d'*Aphodius mixtus* Villa, forme qui vit près du lac de Sainte-Marguerite.

Il faut cependant observer que les eaux du lac Gris sont, aussi bien au rivage qu'au milieu du lac, plus chaudes à la surface que celles du lac des Séracs, d'après la constatation faite au mois de septembre, dans les mêmes conditions climatériques. Dans les eaux du lac Gris, il y a cependant aussi une société pélagique, mais elle est très pauvre. C'est une faune à rotifères : la *Diglena forcipata* Ehr., grands individus transparents, avec de petits yeux rouge foncé ; la *Philodina citrina* Ehr., et la *Polyarthra platyptera* Ehr., plus rare encore. Il y a un seul Cyclops, le *Cyclops serrulatus* Fischer, dont les femelles portent des sacs ovariques ; des *Nauplius ;* quelques formes enkystées. Les infusoires ne font pas défaut : j'ai observé le *Lionotus anser* Ehr., l'*Amphileptus margaritifer* Ehr., l'*Oxytricha pellionella* O.-F. M., l'*Amoeba villosa* Wallich.

J'ai visité le lac Gris par une journée couverte, et grâce à ce fait j'ai capturé les individus pélagiques à la surface, un peu loin cependant de l'irruption des eaux stériles du glacier, qui bouleversent et entraînent le filet dans leur courant rapide.

Le fond du lac est recouvert d'un limon très fin, mélangé à une boue argileuse, légèrement charbonneuse. Le limon est constitué par du mica blanc, avec de la chlorite, du quartz, de rares grains d'amphibole et des grumeaux argileux. Dans ce milieu vit aussi une faune profonde, c'est-à-dire des Rhizopodes et des Diatomées, mais en très petit nombre.

Il y a la *Lecquereusia spiralis* Ehr., avec sa coquille grisâtre, composée de petites écailles vermiculaires, hyalines, très minces et fortement recourbées ; la *Cyphoderia margaritacea* Ehr., qui est du reste une forme commune en Italie ; la *Hyalosphenia punctata* Penard, très bien décrite par cet auteur dans son mémoire sur la *Faune rhizopodique du bassin du Léman* (Genève, 1902), mais ici de petite taille, et aussi quelques *Difflugia pyriformis* Perty, petites et cylindriques. Parmi les diatomées, j'ai reconnu les carapaces élégantes de la *Surirella ovata* Ktz. ; *Diatoma (Odontidium) hiemale* (Lyngb.) Heib. ; *Achnanthes exilis (Microneis)* Ktz. ; *Cymbella (Encyonema) caespitosa* Ktz. ; *Nitzschia (Grunovia) tabellaria* Grun. ; *Fragilaria virescens* Ralfs. ; *Melosira (Aulacosira) distans* Ktz. ; *Cymbella (Cocconema) affinis* Ktz. Il y a encore des matières végétales que je n'ai pu bien spécifier, des algues filamenteuses et des débris de mousses.

Le lac Gris, qui a les caractères des hauts bassins des gla-

ciers, défavorables à la vie, est cependant déjà pourvu d'une société représentée par de rares individus, mais qui compte du moins quinze espèces.

Lac Vert

Le lac Vert, voisin du lac Gris, est placé à l'est de ce dernier, quelques mètres plus haut sur le même plateau rocheux. Il est séparé du lac Gris par la digue morainique décrite ci-dessus, d'une largeur d'une centaine de mètres.

Le lac a une forme ovoïdale, presque circulaire; il s'étale au pied d'un rocher escarpé qui est la continuation de la paroi dominant au sud du lac Gris. (Voir la fig. 7.) Ce rocher borde le lac du côté sud, tandis qu'à l'ouest et au nord il est flanqué par des terrains morainiques qui réduisent l'étendue du bassin primitif d'excavation glaciaire. Le lac est alimenté par des sources nombreuses jaillissant de la moraine orientale. La plupart de ces sources sont tout près de la rive; une seule d'entre elles a une origine un peu plus lointaine. Leur débit doit être assez petit puisque l'émissaire, qui sort à l'extrémité N.-W. du lac, est un petit ruisseau aux eaux cristallines, qui, en murmurant entre les cailloux, descend au lac Gris sous-jacent. L'eau du lac est absolument tranquille, elle a une magnifique couleur vert émeraude correspondant au 6 de l'échelle de Forel; la transparence remarquable permet partout de voir le fond du lac.

Le lac est peu profond, et du côté du midi, au pied des rochers à pic, il y a seulement deux mètres de profondeur, tandis qu'au milieu on atteint une profondeur de 3m40.

La température des eaux, mesurée plusieurs fois, a toujours marqué 11°C à 2 ou 3 mètres de profondeur, tandis que la température de l'air était de 13°C. Ce petit bassin, alimenté par des sources moins froides que les eaux du glacier qui fournissent le lac Gris, est plus favorable au développement de la vie. Les rivages aussi sont assez gazonnés; par-ci par-là fleurissent encore des valérianes, des saules nains et des trèfles des Alpes; sur les moraines verdoient des chardons, des vératres; sur les rochers quelques mousses d'azur.

Par dessous les cailloux du rivage j'ai trouvé la *Planaria alpina* Dana; sur les pierres submergées couraient très vite deux espèces de coléoptères aquatiques, dont je n'ai pu malheu-

reusement capturer qu'une seule, le *Deronectes griseostriatus* Degeer, qui est aussi commune au lac de Sainte-Marguerite.

La faune pélagique de ce bassin n'est pas très variée, mais en revanche les espèces sont toutes représentées par une richesse d'individus très remarquable. Dans les eaux limpides on voit nager de petits crustacés rouges, les *Cyclops serrulatus* Fischer, puis l'examen à la loupe nous démontre qu'il y a ici un plankton formé surtout de rotateurs. On reconnaît tout de suite



Fig. 7. — Lac Vert.

la *Polyarthra platyptera* Ehr. (en nombre énorme), à cause des mouvements rapides et des bonds qu'elle exécute en remuant ses épines en avant ou de côté; on trouve encore la *Monostyla lunaris* Ehr., transparente et incolore à l'exception des viscères qui sont teintés en brun. On remarque encore des *Nauplius*, des larves de *Corethra* et des formes enkystées. Dans les eaux du lac Vert les Ciliés ne font pas défaut, c'est-à-dire l'*Euglena viridis* Ehr., l'*Anthophysa vegetans* O.-F. M. l'*Halteria grandinella* O.-F. M., l'*Urocentrum turbo* O.-F. M., l'*Oxytrica pellionella* O. F. M. La faune profonde est constituée par le *Chydorus sphaericus* O.-F. M., le *Trilobus gracilis* Bastian, la *Cypria ophtalmica* Jurine, et par plusieurs Rhi-

zopodes. Il y a la *Difflugia pyriformis* Perty en grands exemplaires, la *Centropyxis aculeata* Stein, à l'enveloppe jaunâtre, toujours ornée de cornes, la *Nebela vitraea* Penard, avec sa coquille extrêmement hyaline, de forme régulière, la *Cyphoderia margaritacea* Schlum., qui offre l'habituelle forme en ampoule, quelques rares *Difflugia corona* Wall, et *Lecquereusia spiralis* Ehr. Le limon très fin qui recouvre le fond du lac est constitué principalement par des quartz, puis par du feldspath et du mica (parmi lequel on peut reconnaître encore de la biotite); il faut ajouter de la chlorite et enfin de la poussière argileuse et charbonneuse.

Parmi ces matériaux j'ai trouvé des diatomées : l'*Achnanthes (Microneis) exilis* Ktz, la *Cymbella (Encyonema) caespitosa* Vitz, la *Navicula lanceolata* Ehr., la *N. cryptocephala* Ktz., la *N. bacillum* Ehr., la *Surirella ovata* Ktz., la *Diatoma (Odontidium) hiemale* (Lyngb.) Heib, la *Fragilaria mutabilis* (W. Sm.) Grun., la *Cyclotella operculata* (Ag.) Ktz., la *Melosira (Aulacosira) distans* Ktz. Il y a encore des Algues filamenteuses et des *Closterium acerosum* Ehr.

Plusieurs des formes qui habitent les eaux limpides du lac Vert sont communes aussi dans les eaux troubles du lac Gris; mais il faut observer que si le nombre des espèces aquatiques du lac Vert n'est pas bien supérieur à celui des espèces du lac Gris, les eaux du lac Vert sont quand même beaucoup plus peuplées, parce que, ici, certaines espèces sont représentées par un nombre énorme d'individus.

Lac de Pierre-Rouge.

Le lac de Pierre-Rouge est placé à la latitude 45° 40' 50", et à la longitude de 5° 25' W. de M. Mario (Rome), au fond de la combe d'Arpi, justement sur le dernier échelon rocheux, sous le col dit de Combasse ou Comba Sorda. C'est un bassin pyriforme, irrégulier, dont le grand diamètre est dirigé N.E.-S.W. et d'un demi-kilomètre de longueur. La largeur maxima est au N.-W. où elle a environ 250 mètres, et va peu à peu en diminuant vers le N.-E., pour finir en biseau. L'endroit est tout à fait désert, très âpre, bien rarement visité. L'extrémité supérieure du vallon d'Arpi parait comme fermée par une paroi rocheuse presque verticale, d'où le torrent tombe en cascades. Pour franchir cette

paroi, j'ai dû remonter un couloir très raide, étroit et neigeux, où mes porteurs ont trouvé quelque difficulté à transporter le bateau pliant. En sortant de la gorge étroite, le cirque sévère et solitaire où est placé le petit lac se présenta tout à coup à mes yeux. Il est dominé au levant par l'arête rocheuse de Legeney, de laquelle tombent sans cesse des éboulis dans les eaux d'un gris de plomb.

Du côté S.-E. on voit la dépression qui conduit au col de la Serre; au S.-S.-W. descend vers le lac un petit glacier peu incliné,



Fig. 8. — Lac de Pierre-Rouge.

mais assez long, qui vient du Col de Comba Sorda. Il est tout à fait recouvert par les éboulis qui tombent des arêtes adjacentes de Legeney et du Mont-Cornet, tandis que la glace vive et azurée se montre seulement au bord du lac.

La côte occidentale est formée par une roche moutonnée, çà et là recouverte par des gazons, et en partie cachée par la neige. Au N.-E., c'est-à-dire à l'extrémité pointue du bassin, se dresse l'arête dentelée des *Clochettes*, qui vient s'abaisser justement vers le lac, pour former le col d'Améran.

Les rivages du lac sont très découpés par des promontoires

qui s'avancent dans l'eau, formant ainsi de petits golfes assez tranquilles, tandis qu'en plein lac les eaux sont agitées par le vent qui souffle de Comba Sorda, et par les éboulis qui tombent des arêtes dominant la rive orientale.

Ce lac est un vrai bassin d'excavation glaciaire d'origine récente, creusé dans les anagénites du carbonifère, et ces rochers ont à la surface une couleur brun rougeâtre qui justifie le nom de Pierre-Rouge. La forme du lac n'a pas subi de changements sensibles depuis la retraite du glacier adjacent jusqu'à l'état actuel; mais, du côté oriental, le bassin a été quelque peu réduit par des éboulements qui tombent sans cesse d'en haut; le niveau du lac a peut-être baissé de quelques décimètres parce que l'émissaire a entamé la bride rocheuse endiguant le lac du côté N.-E. Le glacier, en introduisant des matériaux moréniques, apporte des modifications au fond du lac. Cependant la profondeur est très remarquable; j'ai mesuré jusqu'à 9 mètres sur l'axe transversal, vers le milieu du lac. Je n'ai pas pu faire de mesures sur le grand axe parce que le vent, très fort, en agitant les eaux et en poussant le bateau, m'empêchait de faire d'autres sondages.

Le lac est alimenté surtout par la fonte du glacier, qui descend du Mont-Cormet et du col de Comba Sorda, et encore par les petites sources qui jaillissent des éboulis et aussi des neiges remplissant les gorges du col de la Serre et du col d'Améran pendant presque toute l'année.

L'émissaire découpe, dans le milieu, le rocher moutonné occidental, en formant un petit ruisseau disposé d'abord en cascades et qui va constituer ensuite le torrent principal de la Comba d'Arpi.

Les eaux du lac, agitées par le vent et par les éboulements fréquents, ont une couleur grisâtre due à du sable fin qui y est suspendu; elles sont si peu transparentes qu'à deux mètres de profondeur on n'aperçoit plus le filet blanc.

La température a été moins froide que je ne le croyais 5° C. à 8 mètres de profondeur, 6° C. à la surface, tandis que le thermomètre à l'air marquait 11° C.

J'ai exploré le lac le 1er septembre, pendant que le soleil brillait et que le vent impétueux rendait très difficile la navigation. Sous les pierres de la grève la *Planaria alpina* était très rare.

A la surface je recueillis de l'eau trouble à cause des matériaux boueux en suspension, mais je ne pus constater, à l'œil nu,

aucune trace de vie; naturellement, étant données les conditions de lumière, je pensai tout de suite à une migration, et je fis alors des prises verticales à différentes profondeurs, de 3 à 8 mètres. Dans l'eau, toujours trouble, j'aperçus alors, nageant vivement, de petits animaux blancs, rosés ou jaunâtres.

L'examen microscopique m'a ensuite permis de constater que la faune pélagique, pauvre d'individus, est ici constituée presque exclusivement par des Cyclops. Le *Cyclops gracilis* Lilljeborg est celui qui se présente le moins rare, et il contient des grains de carotine plus ou moins abondants, qui lui donnent microscopiquement la coloration rosée; la couleur pâlit cependant bientôt dans les animaux asphyxiés. Ce petit crustacé est accompagné par un autre, jaune brunâtre, le *Cyclops serrulatus* Fischer, lequel offre au pied rudimentaire deux soies plumeuses, plus longues et plus robustes que celles de la forme typique. Le *Cyclops fimbriatus* Fischer, délicat et incolore, entre aussi dans la constitution de la faune pélagique. Les trois espèces de Cyclops trouvées sont représentées principalement par des ♂; quelques ♀ seulement du *Cyclops serrulatus* portaient des sacs ovariques.

En outre, ces crustacés se présentaient, en beaucoup de points, recouverts par des *Epistylis flavicans* Ehr. La *Monostyla lunaris* Ehr., peu nombreuse, mais bien conservée, est associée aux formes pélagiques décrites ci-dessus, avec quelques *Polyarthra platyptera* Ehr.; on trouve aussi un beau turbellarié d'une couleur rouge vif, le *Mesostoma lingua* O. Schm., que je viens de rencontrer pour la première fois dans les lacs alpins italiens, quoique ce soit une forme très répandue; l'*Amoeba radiosa* Duj., qui a une faible irritabilité, et des *Nauplius*. A cause du mouvement continuel des eaux, il est facile de comprendre comment j'ai pu trouver des animaux pélagiques entremêlés à d'autres animaux vivant d'habitude dans les profondeurs, au milieu des sables et du limon.

L'examen des matériaux du fond me permit tout de suite de reconnaître divers Rhizopodes, à savoir : des exemplaires de *Difflugia pyriformis* Perty, avec sa forme habituelle; la *D. constricta* Ehr., à la coquille un peu allongée ; la *D. acuminata* Ehr. avec la partie postérieure terminée par une pointe aiguë. L'*Arcella vulgaris* Ehr. se présente aussi en petit nombre; la *Centropyxis aculeata* Stein, en grands et beaux exemplaires; l'*Euglipha alveolata* Ehr. régulièrement dente-

lée à la bouche; enfin, la *Cyphoreria calceolus* Penard, en forme d'une petite pantoufle turque qui la fait bien distinguer des autres espèces du même genre.

Sur le fond du lac de Pierre-Rouge, le sable très fin est constitué en majeure partie par du quartz et secondairement par des feldspaths, accompagnés de mica, de chlorite et de petits grains ferrugineux.

Une partie argileuse, qui est essentiellement constituée par une poussière très ténue de charbon, mêlé de mica, avec de petits fragments des minéraux précédemment indiqués, s'unit à ce sable.

L'examen des matériaux du fond permet, en outre, de reconnaître, au milieu de la partie minérale, d'élégantes coquilles de diatomées, le plus souvent minces et délicates, toujours représentées par un petit nombre d'individus.

J'ai trouvé plusieurs formes qui sont déjà connues comme étant communes aussi dans les eaux fraiches des Alpes françaises ou suisses, telles que la *Melosira (Aulacosira) distans* Ktz., la *Cyclotella operculata* Ktz. et la *Nitzschia (Grunoria) tabellaria* Grun.

J'observai aussi quelques exemplaires de *Navicula (Diplon) elliptica* Ktz., la *Cymbella (Encyonema) caespitosa* Ktz., et en plus grand nombre la *Denticula frigida* Ktz., la *Tabellaria fenestrata* Ktz., la *Suriraya biseriata* Ehr. et de plus quelques *S. ovata* Ktz. mélangées avec des *Volvox globator* Ehr., des feuilles, des mousses, des algues filamenteuses, des œufs d'hiver de crustacés.

Lac d'Arpy

Le lac d'Arpy — anciennement nommé lac de Trava — est situé dans le vallon du même nom, à 2,050 mètres, aux pieds du Col de la Croix d'un côté et du Mont-Charvet de l'autre. C'est une petite nappe d'eau à peu près fusiforme, dont la longueur ne dépasse pas 300 mètres, et la largeur 100 mètres. Son bassin était autrefois beaucoup plus grand ; à présent il est considérablement réduit à cause des alluvions du torrent qui descend de Pierre-Rouge et des éboulements qui tombent du Mont-Cormet.

Les rives du lac sont presque partout basses, constituées par des matériaux moréniques et d'alluvion : à l'ouest, elles sont

recouvertes de gazon, de petits buissons de myrtilles, de rhododendrons, et aussi de sapins et de bouleaux; à l'est, presque partout dépourvues de végétation à cause des détritus qui tombent du Mont-Charvet. Seulement on remarque au coin N.-E. un petit pâturage. Le lac est alimenté par de nombreuses petites sources, qui jaillissent des éboulis sur la plage même, et par le torrent d'Arpy, qui débouche dans le lac à son extrémité sud en formant un grand estuaire au fond graveleux-sablonneux avec une couche d'eau assez basse. L'émissaire sort à l'extrémité nord et va constituer le beau torrent qui tombe en cascades dans la vallée principale sur Morgex.

Le fond du lac est sablonneux dans la moitié méridionale du bassin, qui est très peu profonde à cause des alluvions apportées par l'affluent ; plutôt limoneux dans la moitié septentrionale, où j'ai trouvé une profondeur maxima de trois mètres.

Les eaux sont transparentes, et vues de loin ont une couleur qui est voisine du nº 4 de l'échelle de Forel. La température y est assez basse : au coucher du soleil, le 1er septembre, lorsque le thermomètre au grand air marquait encore 15º C., j'ai trouvé 9º C. à la surface et 7º C. à la profondeur de trois mètres. D'après les renseignements du vieux berger de l'endroit, le lac commence à geler vers la fin d'octobre et dégèle d'ordinaire dans le mois de mai.

Assez souvent dans la belle saison on voit des canards sur le lac et l'on a remarqué que ces oiseaux remontent le vallon dans la direction de Pierre-Rouge.

Il y a une dizaine d'années on a essayé de *coloniser* le lac avec des truites de ruisseau ; mais le poisson a vite disparu du lac, peut-être parce qu'on l'a détruit par la chaux ou la dynamite. Cependant on trouve encore à présent quelques petites truites dans les ruisseaux du vallon, même en amont du lac.

J'ai exploré le lac dans toutes les directions avec mon bateau le soir du 1er septembre.

La faune du lac d'Arpy est quelque peu différente de la faune du lac supérieur de Pierre-Rouge, quoique, comme je l'ai déjà dit en décrivant les conditions géologiques et physiques du lac en question, le lac d'Arpy reçoive précisément l'affluent du lac de Pierre-Rouge. Mais cet affluent, après avoir formé à la sortie du lac supérieur une cascade écumante, parcourt encore un long chemin, en pente douce, avant d'arriver au lac inférieur, en se divisant quelquefois en branches qui se réunissent

ensuite, filtrant à travers les cailloux et le sable. Le lac d'Arpy est éloigné d'un kilomètre et demi du lac de Pierre-Rouge, en ligne horizontale, et, en outre, il y a 500 mètres de différence verticale, le lac d'Arpy étant situé à 2,050 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Cela est du reste d'accord avec ce qu'a déjà affirmé Zschokke, c'est-à-dire que les lacs en communication peuvent présenter des faunes diverses. Les différences faunistiques regardent surtout la société pélagique; étant arrivée au lac d'Arpy à la tombée du jour, j'ai recueilli à la surface des eaux des crustacés rouges, et d'autres incolores, avec quelques exemplaires bruns de *Daphnia*.

Le *Cyclops strenuus* Fischer paraît en effet prédominant, et il est bien connu, car, parmi les Cyclops, c'est la forme que l'on a le plus fréquemment retrouvée dans les hautes régions montueuses. Quoique ce crustacé ait des caractères sténothermiques et en même temps glaciaires, je ne l'ai pas pêché dans les lacs adjacents au glacier du Ruitor, mais seulement dans ce bassin-ci, le plus bas parmi ceux que j'ai explorés.

Les individus, macroscopiquement d'une belle couleur rouge, présentaient le deuxième segment céphalothoracique paille tendre, claire; aucune femelle ne portait d'œufs. A côté de cette espèce pélagique, il y avait aussi quelques *Cyclops gracilis* Lilljeborg, rouge brun, et recouverts, comme la forme précédente, par des *Epistylis flavicans* Ehr. Il ne m'a pas été possible de trouver ici des Rotifères, mais j'ai recueilli par contre une grosse *Daphnia*, la même que j'avais pêchée dans les lacs de la vallée Onsernone, et qui se trouve en grande quantité dans le très beau bassin de Liconi. Il s'agit de la *Daphnia Zschokkei* Stingelin, laquelle, même dans les lacs de la vallée d'Aoste, présente les mêmes caractères qui m'ont amenée à établir une variété: *D. Zschokkei* Sting. var. *vigezzina*. Des larves de *Chironomus*, de nombreux *Nauplius* et des *Mesostoma lingua* O. Schm. complétaient la faune pélagique du lac d'Arpy. Les coups de filet verticaux m'ont donné les mêmes matériaux, mais en plus petite quantité.

L'examen microscopique me fit reconnaître sur le fond de nombreux Rhizopodes, quelques-uns communs au lac de Pierre-Rouge, comme la *Difflugia pyriformis* Perty, la *D. acuminata* Ehr., l'*Arcella vulgaris* Ehr., la *Centropyxis aculeata* Stein, la *Cyphoderia calceolus* Penard. D'autres, neuves pour cette région, c'est-à-dire l'*Euglypha laevis* Perty, à petite

coquille ovoïde, lisse, et la *Nebela collaris* Leidy, colorée d'un gris sale. On trouve aussi le *Chydorus sphaericus* O.-F. M., le *Trilobus gracilis* Bastian, ainsi que de nombreuses diatomées.

Celles-ci se mélangent à un limon presque exclusivement argileux, très foncé à cause d'une poussière charbonneuse très ténue, et constitué d'une partie sablonneuse très fine de paillettes de mica, et de petits grains minéraux incolores, composés bien certainement en majeure partie de quartz. Les diatomées sont représentées par différentes espèces, toutes, cependant, peu nombreuses, sauf quelques-unes seulement qui sont communes au lac de Pierre-Rouge. J'ai trouvé en effet la *Gomphonema gracile*, var. *dichotomum* W. Sm., la *Navicula (Pinnularia) mesolepta* Ehr., la *N. (Pinn.) viridis* (Nitsch.) Ehr., la *Nitzschia (Tryblionella) angustata* W. Sm., la *Melosira (Lysigonium) varians* Ag. Les coquilles de la *Suriraya ovata* Ktz., de la *S. biseriata* Ehr. parurent en plus grande quantité, outre la *Cymbella (Encyonema) caespitosa* Ktz., la *Nitzschia (Grunovia) tabellaria* Grun. et la *Cyclotella operculata* (Ag.) Ktz.

La pauvreté d'espèces et d'individus que l'on a retrouvés dans ce lac relativement bas cause certainement quelque étonnement, d'autant plus que ce lac est entouré de végétation et de pâturages, avec de belles eaux pas trop froides, limpides et transparentes, car il est alimenté par de nombreuses petites sources au rivage, sans oublier le torrent de Pierre-Rouge, lequel y arrive après avoir, dans son long chemin, déposé les matériaux en suspension.

La pauvreté de la faune peut trouver peut-être son explication dans différentes considérations : l'une d'elles de nature géologique, l'autre d'ordre local. Voici la première : d'après mes observations, les lacs situés dans les formations carbonifères, particulièrement anagénitiques, sont relativement pauvres comme faune, et les pâturages environnants sont aussi les plus stériles et les plus pauvres. C'est justement pour cette considération que j'ai fait un examen minéralogique approfondi des sables du fond, examen qui a montré l'abondance des matérieux quartzeux et charbonneux.

Les autres considérations sont tout à fait locales. Après qu'on eut peuplé ce lac de truites, les habitants des vallées en pratiquèrent la pêche, employant la dynamite et d'autres moyens chimiques ; en détruisant le poisson, ils ont dû aussi endommager la

faune entière du lac d'Arpy. En outre, il faut considérer que le lac est petit, peu profond, que son affluent et son émissaire ont une portée considérable : tout cela détermine un renouvellement continuel et assez rapide des eaux, qui n'est pas bien favorable au développement d'une riche faune lacustre.

IV

Considérations générales

A. — **Genèse des lacs et des sociétés lacustres**

Les observations limnologiques que j'ai exposées jusqu'ici sous forme analytique ont un double intérêt, physiographique d'une part et biologique de l'autre. Ayant examiné chaque lac en particulier et ayant montré les divers changements que chacun d'eux a subi en différentes périodes historiques au point de vue *physiographique*, il en résulte que quelques-uns de ces lacs se sont formés à une époque très récente, de mémoire d'homme (lac des Séracs); d'autres ont disparu, après leur formation, sous le glacier, qui en a de nouveau occupé le bassin, et ils ont présenté ainsi une existence périodique (lac Gris); d'autres encore ont eu des périodes de grande crue et de dessèchement plus ou moins complet (lac du Ruitor); et d'autres enfin sont en train de disparaître (lac d'Arpy).

Dans tous les cas, il s'agit de lacs postglaciaires, d'origine récente, et les observations physiographiques rapportées plus haut méritent l'attention du limnologue qui, avec le secours de la géologie, cherche à étudier la génèse des bassins lacustres.

Tout particulièrement, les données concernant le très récent lac des Séracs et le lac Gris ont une valeur comme contribution à la question discutée des lacs d'excavation glaciaire.

Une fois démontrée l'origine récente des lacs et, pour quelques-uns d'eux, leur formation de mémoire d'homme, l'étude du *limnobium*, dont la génèse ne pourra certainement être recherchée ni dans une faune reléguée selon Pavesi, ni dans une faune subglaciaire selon Imhof, acquiert une importance toute particulière, d'autant plus que les observations que j'ai faites sur le lac des Séracs démontrent d'une manière définitive que l'hypothèse susdite n'a pas de fondement.

Le *limnobium* de nos lacs tire donc son origine de migrations actives et passives, normales et anormales.

Dans nos lacs nous avons trouvé des espèces cosmopolites eurythermiques et des espèces sténothermiques nordico-glaciaires. Ce dernier groupe, très bien défini principalement par l'œuvre de Zschokke, est par cet auteur interprété comme le résidu d'une faune glaciaire sténothermique qui habitait les eaux restées libres pendant l'ère glaciaire, parmi les grands glaciers européens du nord et la marge des glaciers alpins avancés. Beaucoup d'espèces du nord se sont ainsi avancées dans l'Europe, poussées par les glaciers septentrionaux ; d'autres peuvent être descendues de leur habitat originaire des Alpes vers la région européenne centrale à cause de l'expansion des glaciers alpins, de manière qu'eut lieu le mélange des types du nord avec des types alpins, dans la plaine peuplée encore des restes d'une faune résistante eurythermique.

Lorsque les glaciers se sont retirés dans leurs sièges actuels, la faune remonta avec eux ; les espèces glaciaires et boréales sténothermiques se retirèrent vers le nord d'un côté, vers les Hautes-Alpes de l'autre côté, et de cette manière la faune alpine élevée présente les résidus d'une faune mixte nordico-glaciaire.

Pour bien des espèces d'animaux supérieurs spécialement, on eut ainsi une migration active vers les Hautes-Alpes. Mais pour nos espèces aquatiques, nous ne pouvons étendre, d'une manière trop simpliste, les idées développées par Zschokke, d'autant plus qu'il faut tenir compte de la différence de conditions qui se sont montrées en deçà et au delà des Alpes.

Ayant admis en effet que la contribution susdite d'espèces sténothermiques à la faune alpine, dérive du mélange de faunes du nord et de faunes alpines qui a eu lieu dans la zone neutre de l'Europe centrale, il est évident que pour les glaciers du versant méridional des Alpes, lesquels s'étendirent vers la plaine du Pô, il n'y a pas lieu de parler de mélange direct avec la faune glaciale du nord. On pourra admettre que dans la plaine du Pô, pendant l'expansion ou plutôt les diverses expansions glaciaires, s'était établie une faune de type glaciaire, comme modification de la précédente faune pliocénique, et qu'une partie des éléments de la faune susdite ait pu activement émigrer vers les lacs de haute montagne à la retraite des glaciers. Cela peut-être nous explique pourquoi dans nos lacs nous trouvons peu d'espèces sténothermiques, en comparaison des cosmopolites, et, puisque le peu

d'espèces sténothermiques ont un caractère du nord, nous devons en conclure que leur diffusion a eu lieu par migration passive.

Dans la colonisation de nos lacs, d'après mon avis, la migration passive a eu la part principale. A la migration active d'espèces vivant exclusivement dans l'eau, se présentèrent ici de nombreux obstacles ; par exemple, les émissaires du lac de Pierre-Rouge, du lac Gris, se précipitent en cascades verticales ou presque verticales ; et le lac du Ruitor aussi était dans les mêmes conditions, lorsqu'il était complètement barré par le glacier au couchant, et son émissaire, coulant au pied de la chapelle de Sainte-Marguerite, se précipitait de la roche dans le bassin au-dessous, dit du Glacier, comme on le voit dans la figure 2.

Puis, lorsque l'émissaire du Ruitor se creusa un très long tunnel sous la glace, ce tunnel devait être un obstacle non indifférent à la marche ascendante d'organismes colonisateurs. Cependant quelques espèces, telles que la *Planaria alpina*, peuvent être arrivées aux lacs en remontant activement les émissaires, comme au lac de Sainte-Marguerite, au lac Gris et au lac de Pierre-Rouge ; de même les coléoptères auront remonté au lac de Sainte-Marguerite et au lac Vert, émigrant des autres petits lacs plus anciens des environs : du bassin du Glacier et d'autres lacs des vallées adjacentes.

Pour la migration passive, j'ai pu voir moi-même en action les trois facteurs principaux :

1° le vent qui, bien souvent, souffle de la vallée en amont, transporte non seulement la poussière et les sables, mais aussi l'eau pulvérisée des cascades inférieures du Ruitor, et ensemble le pollen des conifères, les insectes des bois et des pâturages ;

2° les insectes aquatiques, particulièrement les coléoptères ;

3° les oiseaux de passage : parmi ceux-ci, les chasseurs me rapportèrent qu'ils avaient vu fréquemment des canards (et sous ce nom ils comprennent tous les palmipèdes) sur les lacs que je venais d'explorer.

J'ai vu aussi le cincle plongeur, *Cinclus aquaticus* Bechst., le long du Ruitor, et il n'y a rien d'extraordinaire à ce que dans les belles journées d'été il remonte jusqu'aux lacs. Sur le lac Vert, j'ai vu, à 2,600 mètres, l'*Anthus spipoletta* L. chasser des insectes tombés dans l'eau.

J'ai aussi remarqué enfin que même les chamois ne craignent pas de se baigner dans les eaux très froides du lac des Séracs ;

il n'est pas impossible, par conséquent, qu'eux aussi coopèrent accidentellement à la diffusion de la faune.

A ces facteurs de migration passive, il faut ajouter aussi le transport d'organismes avec les eaux des affluents : en général, les hauts lacs proches des glaciers ne reçoivent que l'eau de fusion des glaces, absolument déserte, et c'est là le cas du lac de Pierre-Rouge ; mais il peut se faire que des lacs inférieurs plus récents, placés dans des conditions moins heureuses, reçoivent les émissaires de lacs plus élevés, mais plus peuplés, ce qui se vérifie pour le lac des Séracs, lequel reçoit l'émissaire du lac de Sainte-Marguerite qui recueille les eaux du lac Gris, dans lequel, à son tour, se décharge le lac Vert.

B. — Conditions favorables et défavorables à la colonisation

Dans les lacs que j'ai étudiés, la discordance entre l'altimétrie et la pauvreté du limnobium est bien évidente. Comme Zschokke l'a déjà observé, dans son mémoire sur les lacs suisses, on ne peut parler d'un appauvrissement des eaux en rapport avec l'altitude ; en effet, nous observons ici qu'il peut y avoir des lacs situés plus haut beaucoup plus riches que des lacs situés plus bas, et que des lacs placés à la même hauteur, très voisins et communiquant entre eux, peuvent présenter une richesse bien différente, comme il résulte de la table suivante :

	Mètres.	Espèces.			
Lac Vert	2,600	32	dont	21	espèces animales
» Gris	»	23	»	15	»
» de Pierre-Rouge .	2,550	28	»	17	»
» » Ste-Marguerite .	2,402	43	»	26	»
» des Séracs . . .	2,370	5	»	0	»
» d'Arpy	2,050	31	»	21	»

Le tableau ci-dessus démontre nettement que la hauteur n'a qu'une influence bien relative sur la richesse de la faune, et il n'y a pas lieu d'ajouter des considérations. Comme complément, je ferai remarquer pourtant que le lac Gris et le lac Vert, non seulement se trouvent à la même hauteur et dans les mêmes conditions d'exposition, mais qu'ils sont très voisins et communiquent entre eux, et que c'est l'émissaire du lac le plus

riche qui se décharge dans le lac le plus pauvre : la plus grande richesse du lac Vert ne résulte pas tant du plus grand nombre d'espèces que de l'abondance des individus, particulièrement des Cyclops et des Rotifères.

La discordance entre l'altimétrie et la pauvreté du limnobium dans notre cas trouve son explication dans d'autres conditions, dont quelques-unes ont déjà été prises en considération par Zschokke, pour les lacs suisses.

Une condition favorable au développement de la vie, c'est la température relativement élevée des eaux. Dans notre cas, ce ne sont pas les lacs les plus hauts qui ont les températures les plus basses, mais ceux qui reçoivent directement les décharges des glaciers :

		Température		
	Mètres.	En profondeur.	En superficie.	Espèces.
Lacs des Séracs . . .	2,370	4	1	5
» de Pierre-Rouge .	2,551	5	6	28
» Gris	2,600	4	9	23
» de Ste-Marguerite.	2,402	7	9	43
» d'Arpy	2,050	7	9	31
» Vert.	2,600	11	11	32

On voit d'après cette table que le lac le plus haut que nous avons observé, alimenté exclusivement par des eaux de source, a présenté la température la plus haute, et par conséquent la plus favorable à la vie. De la comparaison de cette table avec la précédente, il résulte qu'entre la hauteur de la température et la richesse du limnobium il existe un remarquable parallélisme.

Nos lacs, placés dans des bassins peu exposés au soleil, étant tournés du côté du Nord, sont gelés pendant plus des trois quarts de l'année et, à cause de cela, dans les conditions les moins favorables à la colonisation, car la période pendant laquelle les oiseaux migrateurs peuvent y porter de nouveaux colons est très brève.

Nous avons déjà remarqué que les conditions physiographiques des émissaires sont, en général, peu favorables à une migration active, et que les affluents peuvent, au contraire, être favorables au transport des espèces des lacs les plus hauts et les plus peuplés aux lacs les plus bas et les plus pauvres. Le lac des Séracs, par exemple, pourrait être peuplé peu à peu par les espèces que transporte l'émissaire du lac de Sainte-Marguerite.

D'autre part, les forts courants sont une condition défavorable au peuplement des lacs : ce facteur doit être pris en considération pour le lac d'Arpy, dont les eaux sont ainsi renouvelées très rapidement, soit par l'effet du torrent qui traverse le lac, soit à cause des nombreuses sources de ses rives.

Dans le lac des Séracs, le mouvement des eaux est déterminé par la chute continuelle de séracs et de pierres transportées par le glacier.

Le fait des eaux troubles, dues au limon et aux sables suspendus, est commun aux lacs que nous avons étudiés, exception faite du lac Vert; mais ce fait ne représente pas un grand obstacle à la colonisation et il ne peut certainement pas nous expliquer la stérilité du lac des Séracs, car nous avons trouvé dans des conditions analogues, au lac Gris et à Pierre-Rouge, une société lacustre suffisamment développée.

La qualité des rives, rocailleuses à Pierre-Rouge, rocailleuses en partie et graveleuses, moréniques au lac Vert et au lac Gris, est aussi une condition peu favorable à la colonisation des eaux.

Le lac de Sainte-Marguerite, au contraire, très voisin de pâturages, avec des plages herbues en beaucoup de points, accessibles aux troupeaux, peut recevoir un plus grand tribut de substances organiques, capables d'alimenter diverses espèces de sociétés lacustres.

Mais en dehors des facteurs examinés, et qui sont ceux auxquels Zschokke donne la plus grande importance, nous pensons que la constitution géologique du bassin a une influence sur le développement du limnobium, et non seulement le caractère physique des rives et du fond, lesquels peuvent être rocailleux ou pierreux par des détritus et des moraines, ou constitués, au contraire, de terre et de limon, mais aussi la nature des rochers : en effet, nos lacs sont tous creusés dans les formations anagénitiques du houiller, qui sont particulièrement stériles, comme on peut le voir en examinant les pâturages adjacents.

Le manque de calcaire dans ces rochers a, lui aussi, une influence sur la pauvreté biologique des eaux, et il explique aussi l'absence de mollusques.

Enfin, dans le cas qui nous occupe, un autre facteur, c'est-à-dire l'*époque de formation* des lacs, mérite d'être pris en considération. Si nous faisions une comparaison entre le lac Gris et le lac Vert, nous pourrions penser que la plus grande richesse du second, par rapport au premier, est essentiellement en rapport

avec les diverses températures des eaux, et nous serions peut-être portés à faire un raisonnement semblable pour le lac des Séracs et le lac de Sainte-Marguerite, si nous ne savions que dans les Alpes il y a d'autres lacs, dans les mêmes conditions, avec un limnobium beaucoup plus développé, tel, par exemple, le Schwarzsee, dans la vallée de Formazza, dont j'ai étudié la faune dans un travail précédent.

C. — **Degrés de la colonisation**

Le lac des Séracs, quoique profond de plus de 10 mètres, et bien qu'il ait en été une superficie libre de glaces d'environ 30,000 mètres, contient seulement peu d'espèces d'algues; ce lac représente le premier pas dans la colonisation des eaux des glaciers.

Si le défoncement du glacier a commencé vers l'an 1878, et que le lac, en s'étendant, n'a présenté un miroir libre de glaces que seulement depuis quelques années, il est bien clair qu'ici nous sommes au commencement du peuplement du lac. Il est certain que, par des voies différentes, des germes divers seront arrivés au lac des Séracs, mais les algues seulement ont pu résister aux conditions spéciales de ces eaux. Les diatomées précisément, comme toutes les algues, se nourrissent au moyen d'acide carbonique, que toutes les eaux, en contact avec l'air, contiennent en dissolution. Dans notre cas, les eaux, qui proviennent de la directe fusion du glacier, seront pauvres en gaz, et celles des torrents, qui arrivent au lac après avoir écumé parmi des rochers et des détritus, seront au contraire plus riches.

Les diatomées s'assimilent le carbone et éliminent l'oxygène, en décomposant l'acide carbonique, tandis que dans les substances minérales dissoutes elles peuvent prendre les matériaux nécessaires à la formation de leur coquille, surtout le silex.

Si le lac des Séracs représente le premier degré dans la colonisation des eaux de bassins déserts, en ce qu'il contient seulement une palmellacée et des diatomées, voyons quel est le degré successif. Zschokke nous a déjà donné des nouvelles du lac supérieur d'Orny, dans lequel il a trouvé une seule espèce animale, un thécalobosé. L'année dernière, j'ai eu l'occasion d'explorer le lac Tignaga, situé dans la Valanzasca, près du Mont-Rosa, à la hauteur de 2,369 mètres au-dessus du niveau de la

mer, dans un petit cirque, entre la pointe de Moriana et la pointe de Tignaga, complètement à l'abri du soleil. Ce petit lac, aux rives nues et pleines d'écueils, long d'environ 140 mètres et d'environ 50 mètres de large, est situé au pied d'une pente de neige et presque perpétuellement couvert de glace. Il était encore dans cet état, l'après-midi du 27 août, quand je le visitai. Selon les observations des bergers du lieu, le lac ne dégèle jamais complètement, si ce n'est pendant peu de jours, entre la fin du mois d'août et la mi-septembre, mais seulement dans la partie la plus éloignée du glacier.

Ce lac se trouve donc dans des conditions qui pourraient paraître même pires que celles du lac des Séracs; il en diffère seulement parce qu'il existe depuis beaucoup plus longtemps, et parce que ses eaux sont beaucoup plus tranquilles. Pour donner quelques coups de filet, j'ai dû faire casser la glace à coup de piolet, lelong du côté septentrional, où la glace était plus mince.

Ce lac présente sur le fond un limon abondamment argileux, dont la partie sablonneuse, bien fine, est composée de quartz et de feldspath, accompagnés de peu d'amphibole, de rare rutile et de très abondants micas, noirs et argentins. Avec ce limon, j'ai recueilli non seulement des diatomées, représentées par les espèces *Navicula (Anomoeoneis) exilis* (Ktz.) Grun., *N. (Pinnularia) appendiculata* Kg., *N. (Pinnularia) viridis* (Nitzsch) Ehr., *N. (Neidium) affinis* Ehr., *N. (Pinnularia) borealis* (Ehr.) Ktz., *Denticula frigida* Ktz., *Melosira (Aubacosira) distans* Ktz., mais en même temps j'ai rencontré des Rhizopodes, représentés par la *Difflugia pyriformis* Perty, *D. corona* Wall, *Cyphoderia margaritacea* Ehr., *Centropixys ecornis* Stein. Voilà donc un lac qui possède non seulement des algues comme le lac des Séracs, mais des algues et des Rhizopodes; ceux-ci se nourrissent essentiellement d'algues ou bien de particules végétales en décomposition; et en effet il n'est pas difficile de trouver des Rhizopodes contenant des diatomées.

Voilà donc que dans le lac Tignaga la présence des algues a déjà rendu possible la vie même aux Rhizopodes thécalobosés, qui, dans les algues mêmes, trouvent leur nourriture et dans les matériaux du fond du lac les granules minéraux nécessaires à la formation de leur coquille. Avec l'apparition des protozoaires se fait aussi celle des bactéries, dont les espèces aquatiques

peuvent se développer dans des milieux très pauvres en substances nutritives. Une fois que les degrés inférieurs de la colonisation se sont formés, le terrain est bientôt préparé pour une quantité d'autres êtres qui trouveront leur nourriture dans les premiers habitants. Dans les hauts bassins aux rives désertes et dépouillées de végétation, les insectes transportés par le vent et, dans les régions les plus basses, la flore qui se développe sur les rives et qui revêt rapidement les moraines abandonnées par le glacier, suivant l'observation de Coaz (1), contribuent aussi, dans une mesure remarquable, à enrichir les eaux de substances organiques.

Dans les bassins tranquilles, les sociétés lacustres se développent alors rapidement ; mais la colonisation des lacs, même vastes, mais peu profonds, dont les eaux sont dans un renouvellement continuel, est au contraire plus difficile. Les conditions du lac de Mattmack, dans la vallée de Saas, canton du Valais, sont telles que nous venons de le dire.

Le lac de Mattmack, situé à 2,100 mètres, est dû à la moraine du glacier d'Allalin, qui a barré le chemin aux eaux descendant de divers glaciers qui occupent l'extrémité de la vallée de Saas. Ce lac aussi a une origine relativement récente, car encore en 1818 le glacier de Schwarzenberg descendait jusqu'à l'endroit occupé à présent par le lac. Dès lors le glacier s'est retiré et ne se voit plus qu'à une grande hauteur. Encore en l'an 1855, lorsqu'on a fondé l'hôtel « Beim Blauenstein », le glacier descendait jusque dans la plaine du lac et passait sous le rocher où est bâtie l'auberge. Le lac de Mattmack, par conséquent, a passé aussi la phase dans laquelle se trouve à présent le lac des Séracs. Mais le lac de Mattmack, aux eaux gris verdâtre, très troubles, est peu profond; ses eaux ont une hauteur de 20 centimètres à un mètre au plus, et leur température, à peu de distance de la superficie, atteint 9° centigrades. Ses rives paludéennes sont déjà couvertes par une riche végétation de *Saxifragées*, d'*Epilobes*, de *Campanules*, de *Caltha palustris*, d'*Eriophorum Scheuchzeri*, etc., une condition certainement favorable à la colonisation du lac.

Les eaux sont limoneuses et le fond est couvert par une haute

(1) J. Coaz. « Erste Ansiedelung Phanerogamen Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden. » *Mitt. d. Naturforschend. Gesell.* Zu Bern. 1886.

couche de limon verdâtre, très mou, dans lequel on pouvait enfoncer les rames à plus d'un demi-mètre. Les coups de filet, forcément horizontaux, m'ont donné des matériaux limoneux, pareils au limon du fond, très fin, constitué dans sa plus grande partie par des aiguillettes d'amphibole, accompagnées par du quartz, des feldspaths, des micas, et plus faiblement du chlorite, peu d'épidote, d'assez rare titanite. Au milieu de ces matériaux, j'ai trouvé aussi un limnobium très pauvre représenté par les espèces suivantes : *Volvox globator* Ehr., *Spirogira communis* Ktz., *Closterium gracile* Bréb., *Achnanthes (Achnanthidium) lanceolata* (Bréb.) Grund ; *Navicula (Pinnularia) viridis* (Nitzsch.) Ehr. ; *N. cuspidata* Ktz. ; *Fragilaria mutabilis* (W. Sm) Grund; *Melosira (Lysigonium) varians* Ag. ; *Difflugia piriformis* Perty, *D. corona* Wall ; *Centropyxis aculeata* Stein ; *Lecquereusia spiralis* Ehr. ; *Cyphoderia margaritacea* Ehr. ; *Trilobus gracilis* Bastian ; *Camptocamptus minutus* Claus ; *Macrobiotus macronyx* Duj.

Il résulte, d'après cette liste, que la colonisation du lac de Mattmack représente un degré ultérieur, par rapport à ceux précédemment décrits. Nous avons ici, en effet, une remarquable quantité de végétaux inférieurs et plusieurs espèces de Rhizopodes, un Nématode, un Crustacé, un Tardigrade, espèces résistantes, presques toutes cosmopolites. Le lac de Mattmack présente des eaux relativement chaudes, peut-être parce qu'elles sont peu profondes; il est entouré par des pâturages et par des rives marécageuses, et il est ainsi dans des conditions relativement favorables au développement de la vie.

Quoique les eaux troubles ne soient pas un obstacle à la colonisation, comme nous l'avons vu dans plusieurs lacs du Ruitor, il faut toutefois retenir que l'excès de limon très fin en suspension a rendu plus difficile le peuplement du lac de Mattmack. Dans tous les cas, celui-ci représente un degré intermédiaire entre les lacs au commencement de la colonisation, peuplés seulement par des algues et par des protozaires, et d'autres d'un ordre plus élevé, dans lesquels apparaît un véritable plankton. Dans le lac Gris, lui aussi de formation bien récente (1869), les Rhizopodes nus et les ciliés qui se nourrissent encore d'algues et de bactéries, paraissent à côté des diatomées; mais ce qui est tout à fait caractéristique, c'est la première apparition d'une faune pélagique, composée en majeure partie de Rotifères et de Cyclopides.

Il est facile de comprendre comment les Rotifères peuvent résister aux conditions, en vérité peu hospitalières, du lac Gris, car les Rotifères aquatiques donnent des œufs durables, et pendant l'été ils trouvent une alimentation suffisante dans les divers organismes inférieurs que nous venons de décrire.

Le *Cyclops serrulatus*, espèce résistante et cosmopolite, peut, à côté des Rotifères, choisir sa nourriture, non seulement parmi les Algues, les Lobosés, les Flagellés et les Ciliés, mais peut-être aussi parmi les Rotifères mêmes, et probablement le nouveau colon est arrivé à la suite de ceux-ci.

Nous avons donc déjà à ce degré un limnobium suffisamment complexe, et il est facile, par conséquent, de comprendre qu'il y a ici possibilité qu'une faune littorale, représentée par des Planaires et des larves de Phryganides, celles-ci omnivores, et celles-là mangeuses de petits animaux, puisse déjà se développer.

Le lac de Pierre-Rouge se trouve à peu près au même degré de colonisation; là aussi nous avons déjà un zooplankton formé de Cyclops, de quelques Rotifères et de Mésostomes.

Si le lac Gris est un lac de formation très récente, alimenté surtout par les eaux du glacier voisin, productrices de crues, le lac de Pierre-Rouge, quoique beaucoup plus ancien, est dans des conditions peu différentes, car lui aussi est alimenté, en grande partie, par les eaux du glacier, qui arrive jusqu'aux bords du lac, et il présente également des rives désertes et des eaux troubles, lesquelles n'empêchent pas, d'autre part, le développement du zooplankton.

Zacharias explique la richesse de *Cyclops rubens* Sars dans l'étang de Koppen (Riesengebirge), par le fait que ce Cyclops se nourrit de Desmidiacées, qui se trouvent presque seules dans cet étang. Les Cyclopides du lac de Constance se trouvèrent pleines de *Cyclotella compta* Ktz. D'après Jurine, les Cyclops mangent aussi de petits animaux, tels que Protozoaires et Rotifères, et ils ne dédaignent pas même le pollen des Conifères porté par le vent. Selon Forel (*Le Léman*, vol. 3, p. 231), les Cyclops mangeaient essentiellement des restes d'insectes erratiques; je n'ai pas d'observations précises à ce propos; je dois pourtant faire observer que dans les lacs que j'ai explorés, les insectes terrestre tombés dans le lac et en voie de décomposition étaient fréquents. Dans le lac Gris j'ai observé que souvent le *Cyclops serrulatus* contient des diatomées.

Le beau lac Vert, aux eaux transparentes et peu froides, pré-

sente une société lacustre très riche, surtout à cause du grand nombre d'individus; ils contient même des coléoptères, que je n'ai jamais trouvés dans le lac Gris et à Pierre-Rouge.

Un plus haut degré de colonisation lacustre est représenté par l'apparition des Cladocères avec les autres organismes qui constituent le plankton. Nous en avons un exemple dans le lac d'Arpy, où nous trouvons justement une Daphnia ; et je puis citer d'autres exemples de la même région, ainsi que le beau lac de Licone, très grand et profond, dont le plankton est constitué par des Cyclopides, des Rotifères et des Cladocères : il est bien probable que ces derniers font leur nourriture des premiers. Une fois la constitution de la société pélagique commencée, celle-ci peut diversement s'enrichir, et il y a, sans contredit, des lacs placés dans de meilleures conditions que ceux que j'ai étudiés et aussi peu éloignés qui contiennent un plankton très complexe et qui logent déjà du poisson, ainsi que le lac de Verney, qui sera étudié par le Dr Marco D. Marchi.

Nous avons vu ainsi tous les degrés ascendants de la colonisation des lacs alpins; mais nous ne devons pas oublier que ces lacs n'ont pas une durée indéfinie ; quelques-uns tendent à se dessécher et à disparaître définitivement, d'autres ont eu une existence périodique, c'est-à-dire qu'ils se sont reproduits plusieurs fois, après avoir plusieurs fois disparu. Ainsi, par exemple, le lac d'Arpy occupe seulement une très petite partie de son ancien bassin; une plaine d'alluvion tourbeuse se trouve en amont du lac, plaine qui jadis devait être occupée par le lac, lequel a été comblé, en grande partie, par les crues des torrents et par les éboulements, et qui a aussi été réduit, en partie, par l'abaissement du niveau de l'émissaire. Egalement le lac de Mattmack, de mémoire d'homme, arrivait jusque près de l'auberge « Beim Blauenstein » et, d'après les cartes de l'état-major piémontais, il devait avoir vers l'année 1860 une superficie pour le moins double de l'actuelle.

Nous avons déjà démontré que le lac de Sainte-Marguerite est un reste d'un bassin beaucoup plus étendu, beaucoup plus profond, un bassin qui s'est plusieurs fois rempli et plusieurs fois vidé dans le cours des siècles. Si à la période actuelle de reculement des glaciers du Ruitor succédait une nouvelle période d'avancement, la disparition du lac des Séracs ne serait nullement improbable, comme aussi le nouveau barrage de l'émis-

saire du lac de Sainte-Marguerite, de manière à faire rehausser le niveau des eaux et à rétablir le lac menaçant des temps passés. La faune doit se ressentir de ces variations des eaux et présenter, elle aussi, des variations non indifférentes au changement des conditions du milieu.

V

Tableau des espèces des lacs du massif du Ruitor

ESPÈCES	Lac Vert m. 2600	Lac Gris m. 2600	Lac Pierre-Rouge m. 2550	Lac Ste-Marguerite m. 2402	Lac des Séracs m. 2370	Lac Arpy m. 2050
Palmodactilon subramosum Naeg.	—	—	—	+	+	—
Volvox globator Ehr.	—	—	—	+	—	—
Closterium rostratum Ehr.	+	—	—	+	—	—
» *acerosum* Ehr.	—	—	+	—	—	—
Cymbella (*Encyonema*) *caespitosa* Ktz.	+	+	+	—	—	+
» (*Cocconema*) *affinis* Ktz.	—	+	—	—	—	—
Navicula (*Pinnularia*) *viridis* (Nitzsch) Ehr.	—	—	—	+	—	+
» » *mesolepta* Ehr.	—	—	—	—	—	+
» *radiosa* Ktz.	—	—	—	+	—	—
» *lanceolata* Ehr.	+	—	—	—	—	—
» *cryptocephala* Ktz.	+	—	—	+	—	—
» (*Neidium*) *firma* Ktz.		—		—	+	—
» *elliptica* Ktz.	—	—	+	—	—	—
» *bacillum* Ehr.	+		—	—	+	—
Gomphonema gracile var. *dichotomum* W. Sm.	—	—	—	—	—	+
Achnanthes (*Microneis*) *exilis* Ktz.	+	+	—	—	—	—
» » *minutissima* Ktz.	—	—	—	+	—	—
Eunotia (*Himantidium*) *pectinalis* (Dilloo) Rabh.	—	—	—	+	—	—
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.	—	—	—	+	—	—
Fragilaria mutabilis (W. Sm.) Grun.	+	—	—	—	—	—
» *virescens* Ralfs.	—	+		+	—	—
Denticula frigida Ktz.	—	—	+	—	—	—
Diatoma tenue Ag.	—	—	—	+	—	—

ESPÈCES	Lac Vert	Lac Gris	Lac Pierre-Rouge	Lac Ste-Marguerite	Lac des Sirènes	Lac Arpy
Diatoma (*Odontidium*) *hiemale* (Lyngb.) Heib.	+	+	—	+	+	—
Tabellaria fenestrata Ktz.	—	—	+	—	—	—
Nitzschia (*Tryblionella*) *angustata* (W. Sm.) Grun.	—	—	—	—	—	+
" (*Grunowia*) *tabellaria* Grun.	—	+	+	+	—	+
Suriraya ovata Ktz.	+	+	+	+	+	+
" *biseriata* Ehr.	—	—	+	+	—	+
Melosira (*Lysigonium*) *varians* Ag.	—	—	—	—	—	+
" (*Aulacosira*) *distans* Ktz.	+	+	+	+	—	—
Cyclotella operculata (Ag.) Ktz.	+	—	+	—	—	+
Amoeba villosa Wallich.	—	+	—	+	—	—
" *radiosa* Duj.	—	—	+	+	—	—
Difflugia pyriformis Perty.	+	+	+	+	—	+
" " var. *lacustris* Penard.	—	—	—	+	—	—
" *corona* Wall.	+	—	—	+	—	—
" *constricta* Ehr.	—	—	+	—	—	—
" *acuminata* Ehr.	—	—	+	—	—	+
" *urceolata* Carter.	—	—	—	+	—	—
Centropixys aculeata Stein.	+	—	+	—	—	+
Lecquereusia spiralis Ehr.	+	+	—	—	—	—
Hyalosphenia punctata Penard.	—	+	—	[illegible]		
Nebela collaris Leidy.	—	—	—	—	—	+
" *vitraea* Penard.	+	—	—	—	—	—

ESPÈCES	Lac Vert	Lac Gris	Lac Pierre-Rouge	Lac Ste-Marguerite	Lac des Séracs	Lac Arpy
Arcella vulgaris Ehr.	—	—	+	+	—	+
Pseudodifflugia Archeri Penard.	—	—	—	+	—	—
Cyphoderia margaritacea Ehr.	+	+	—	+	—	+
» *calceolus* Penard.	—	—	+	—	—	+
Euglypha alveolata Ehr.	—	—	+	—	—	—
» *laevis* Perty.	—	—	—	—	—	+
Euglena viridis Ehr.	+	—	—	—	—	—
Astasia margaritifera Schmid.	—	—	—	+	—	—
Anthophysa vegetans O.-F. M.	+	—	—	+	—	—
Lionotus anser Ehr.	—	+	—	—	—	—
Amphileptus margaritifer Ehr.	—	+	—	—	—	—
Glaucoma scintillans Ehr.	—	—	—	+	—	—
Oxytricha pellionella O.-F. M.	+	+	—	+	—	—
Halteria grandinella O.-F. M.	+	—	—	—	—	—
Urocentrum turbo O.-F. M.	+	—	—	—	—	—
Epistylis flavicans Ehr.	—	—	+	—	—	+
Mesostoma lingua O. Schm.	—	—	+	—	—	+
Planaria alpina Dana.	+	+	+	+	—	+
Dorylaimus stagnalis Duj.	—	—	—	+	-	—
Trilobus gracilis Bastian.	+	—	—	+	—	+

ESPÈCES	Lac Vert	Lac Gris	Lac Pierre-Rouge	Lac Ste-Marguerite	Lac des Séracs	Lac Arpy
Philodina citrina Ehr.	—	+	—	—	—	—
Polyarthra platyptera Ehr.	+	+	+	+	—	—
Monostyla lunaris Ehr.	+	—	+	—	—	—
Diglena forcipata Ehr.	—	+	—	—	—	—
Notholca striata O.-F. M.	—	—	—	+	—	—
Cypria ophthalmica Jurine.	+	—	—	+	—	+
Cyclops strenuus Fischer.	—	—	—	—	—	+
" *gracilis* Lilljeborg.	—	—	+	+	—	+
" *fimbriatus* Fischer.	—	—	+	+	—	—
" *serrulatus* Fischer.	+	+	+	—	—	+
" *phaleratus* Koch.	—	—	—	+	—	—
Nauplius.	+	+	+	+	—	+
Daphnia Zschokkei Stingelin var. *Vigezzina* Monti.	—	—	—	—	—	+
Chydorus sphaericus O.-F. M.	+	—	—	+	—	+
Macrobiotus macronyx Duj.	—	—	—	+	—	—
Larves des *Chironomus*	—	—	—	—	—	+
" des *Corethra*	+	—	—	+	—	—
" des *Phryganea*	—	+	—	+	—	+
Deronectes griseostriatus Degeer.	+	—	—	+	—	—

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DES ALGUES DU KAMEROUN

par R. Gutwinski et Z. Chmielewski

Les algues du Kameroun ne sont connues jusqu'aujourd'hui, croyons-nous, que par deux travaux, celui de O. Nordstedt, Sötvattensalger från Kamerun * et celui de Schmidle, Algen aus Kamerun **. Ces auteurs ne se sont pas occupés des Diatomées; c'est pourquoi il nous semble intéressant de donner ici quelques premières notions sur cette classe des algues. Nous appuyons nos assertions sous ce rapport sur les matériaux recueillis au printemps de 1898 par M[me] la missionnaire Bohner, communiqués en 1901 au professeur R. Gutwinski, dans le but de faire une étude de ces Diatomées, par M. le directeur W. Schmidle de Meersburg.

Nordstedt a présenté 11 espèces de la classe des Chlorophycées et 2 variétés, 23 espèces de la classe des Cyanophycées, c'est-à-dire en tout 34 espèces et 2 variétés.

W. Schmidle décrit 23 espèces de Chlorophycées, dont 21 ne figurent pas parmi celles qui furent mentionnées par Nordstedt, 13 espèces de Cyanophycées, dont 10 ne sont pas décrites par Nordstedt, et 2 espèces de la classe des Floridées, c'est-à-dire en tout 33 nouvelles espèces pour le Kameroun.

En étudiant les Diatomées dans les matériaux qui ont été déjà examinés par M. W. Schmidle, sous le rapport des classes déjà énumérées, nous avons trouvé outre 44 espèces et 5 variétés

---

*) Botaniska Notiser. 1897, p. 131-133.

**) Beiträge zur Algenflora Afrikas in Engler's bot. Jahrbüchern, XXX B., 1, II. 1901.

de Diatomées, 1 Floridée, 9 Chlorophycées, de sorte que la végétation des algues du Kameroun compte maintenant :

Floridées,	Chlorophycées,	Cyanophycées,	Diatomées.
3	41+2	33	44+5

Nombre total = 121 espèces et 7 variétés.

FLORIDEAE.

Batrachospermaceae.

Batrachospermum Roth.

1. *Batrachospermum moniliforme* Roth.
for. *genuinum* Kirch. Hansgirg Prodr. p. 23.
Lac Igatpuri.

CHLOROPHYCEAE (Kuetz. e. p.) Wittr.

Confervoideae (Ag.) Falk.

COLEOCHAETACEAE.

Coleochaete Brèb.

2. *C. orbicularis* Pringsh. Hansg. Prodr. p. 39.
lg. cell. = 11·0μ-13·2μ, diam. oog. = 44·0μ.
Lac Igatpuri.

PROTOCOCCOIDEAE (Menegh.) Kirch.

PALMELLACEAE (Decaisne) Naeg. em.

Characium A. Braun.

3. *Ch. ensiforme* Herm. sec. De Toni 626 dimensiones vacant. Fig. nostr. 1.
lg. = 99·0μ, lt. med. = 4·4, lt. pedis. = 2·2.
Fleuve Abo.

CONJUGATAE (Link) De Bary.

Desmidiaceae De Bary.

Closterium Meyer.

4. *Cl. nematodes* Joshua Burm. Desm. pag. 652. Tab. XXII, fig. 7-9.
lg. = 167·2μ — 187·0μ, lt. = 22·0μ — 28·6μ.
Fleuve Abo, 14 avril 1898.

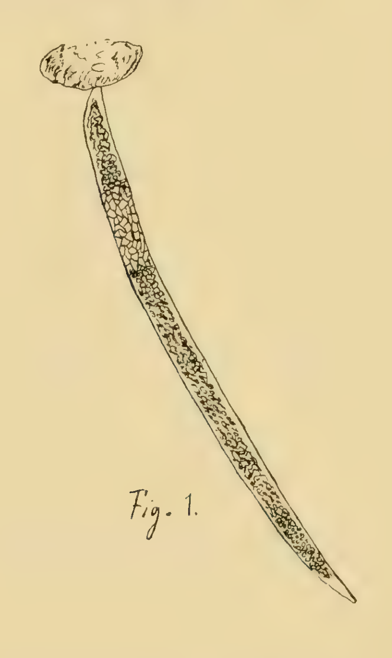


Fig. 1.

Cosmarium (Corda) Ralfs.

5. *C. Brebissonii* Menegh. De Toni. pag. 983.
lg. = 70·4μ, lat. = 52·8μ; crass. = 37·4μ; isth. = 26·4μ.
Lac Igatpuri.

6. *C. Portianum* Lund.
var. *orthostichum* Schmidle. Alg. aus d. G. Oberrheins pag. 549, f. 7.
lg. = 33·0μ, lt. = 22·0μ, crass. = 13·2μ, isth. = 8·8μ.
Lac Igatpuri.

7. *C. conspersum* Ralfs.
var. *rotundatum* Wittr. Anteckningar. T. I. f. 4.
lg.=74·8μ, lt.=52·8μ, crass.=28·6μ, isth.=22·0μ.
Lac Igatpuri.

8. *C. pulcherrimum* Nordst. in Warm. Symb. Fl. Bras. Desm. T. III. f. 24.
lg.=46·2μ, lt.=30·8μ, isth.=17·6μ.
Forma magis ad β) *truncatum* Gutw. Fl. alg. agr. Leop. p. 58. T. II. f. 21. quod ad latitudinem isthmi atque granulationem superficialem accedens, dimensionibus autem, ac margine apicali evidentius quadricrenato formam typicam (Nordst. l. c.) in memoriam revocat.
Lac Igatpuri.

9. *C. retusiforme* Gutw. Flora alg. Leopol. pag. 55. Tab. II. fig. 12.
lg. = 30·8μ, lt. = 22·0μ, isth. 6·6μ.
Lac Igatpuri.

10. *C. norimbergense* Reinsch. Algfl. v. Fr. T. IX. fig. 2.
lg. = lt. = 14·4μ; crass. 8·8; isth. 6μ.
Forma margine terminali recto ut in fig. 34. T. X. in B. Eichler. Materyaly do flory wodorostów okolic Miedzyrzeca. 1892. Pam. Fiz. T. XII. ceterum cum forma typica congruit.
Rocher suspendu arrosé par l'eau du ruisseau Njassoso, 2 mai 1898.

BACILLARIACEAE Nitsch.

Raphideae H. L. Smith.

NAVICULACEAE (Kuetz.) Heib.

Navicula Bory.

11. *N. viridis.* f. typ.
Fleuve Abo.
var. *commutata* Grun. V. Heurck. Synopsis. T. V. f. 6.
lg. = 61·6μ, lt. = 13·2μ, str. 10 in 10μ.
Lac Igatpuri.

12. *N. Tabellaria* Kuetz. V. Heurck. l. c. T. VI. f. 8.
lg.=187·0μ, lt. med.=24·2μ, lt. ap.=22·0μ, str. 7 in 10μ.
Lac Igatpuri.

13. *N. gibba* Ehr. A. Schmidt Atlas T. XLV. f. 47-48.
lg. = 79·2μ, lt. = 8·8μ.
Fleuve Abo.

14. *N. subcapitata* (Greg.) Ralfs.
lg. = 85·8μ, lt. = 17·6μ, str. 10 in 10μ.
Lac Igatpuri.

15. *N. Braunii* Grun. (sed minor.)
lg. = 26·4μ-28·6μ, lt. = 6·6μ; str. 12-13 in 10μ.
Fleuve Abo. Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso. Aboland.

16. *N. rhynchocephala* Kuetz.
for. *genuina*. Grun. Oest Diat. T. II. f. 31. b.
lg. = 39·6μ, lt. = 8·8μ.
Lac Igatpuri.

17. *N. placentula* (Ehr.) Kuetz.
var. *subsalsa* Grun.
lg. = 24·2μ, lt. = 13·6μ.
Fleuve Abo. Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

18. *N. elliptica* Kuetz. A. Schm. Atlas. T. VII. f. 32. V. H. l. c. T. X. f. 10.
lg. = 48·4μ, lt. 28·6μ = str. 9 in 10μ.
Lac Igatpuri.

19. *N. cuspidata* Kuetz. Grun. Banka. f. 16 a. b.
lg. = 92·4μ, lt. = 19·8μ.
Fleuve Abo.

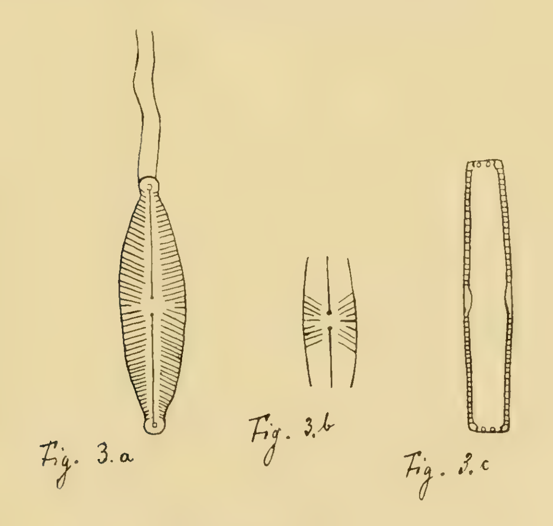
20. *N. ambigua* Ehr. Grun. Nav. T. IV. f. 33.
Fleuve Abo.

21. *N. trinodis* W. Sm.
A) for. *minuta* V. Heurck. l. c. T. XIV. f. 31*a*.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.
B) var. *biceps* Grun. V. H. l. c. T. XIV. f. 31. b.
Ibidem.

22. *N. pseudobacillus* Grun. V. H. l. c. T. XIII. f. 9.
lg. = 22·0μ, lt. = 11·0μ.
Fleuve Abo.


Fig. 2.

23. *N. spec.?* FIG. NOSTRA 2.
Quoad formam atque magnitudinem (lg. = 11.0μ, lt. = 4·4μ) ad fig. 28. T. LXX in A. Schmidt. Atlas accedens. Differt sulcis longitudinalibus, sulcorum *N. forcipatae* var. *versicolor* in V. Heurck. l. c. T. X. f. 6 ad instar formatis.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.


Fig. 3. a Fig. 3. b Fig. 3. c

Frustulia Ehr.

24. *Fr. rhomboides* (Ehr.) De Toni.
var. *saxonica* Rab. V. H. l. c. T. XVII. f. 4-5.
lg. = 57·2μ, lt. = 17·6μ.
Lac Igatpuri. Fleuve Abo.

Brebissonia Grun.

25. *Br. Nordstedtii* nov. spec. FIG. NOSTRA 3, A. B. C.

Valvis lanceolatis, diametro quadruplo longioribus, apicibus evidenter capitulatis; raphe zona hyalina angusta cincta; striis transversis 13·6 in 10μ, leniter radiantibus, in media valva utrinque ternis abbreviatis [una media minus abbreviata, duabus eidem proximis magis abbreviatis] aut altero latere stria singula media, altero mediis binis abbreviatis. Nodulis apicalibus parvis, distinctis, nodulo centrali majore, area parva transversa cincto. Frustulis e facie connectivali visis linearibus apices versus sensim et paulo attenuatis. Stipes mucosus, distincte undulatus.

Long. = 35·2μ, lt. = 8·8μ, lt. apic. = 2·2μ. Facies connect. 5·5μ in medio, 4·4 ad apices lata.

Fleuve Abo. Aboland. 7 mai 1898.

CYMBELLACEAE (Kuetz.) Grun.

Cymbella Ag.

26. *C. truncata* Rabh.

lg. 121·0μ, lt. med 33·0μ, lt. ap. 11·0μ, str. 7 in 10μ.

Lac Igatpuri.

27. *C. cymbiformis* (Kuetz.) Bréb.

var. *parva* (W. Sm) V. H. l. c. T. II. f. 14. A. Schm. Atl. T. X. f. 14.

lg. = 39·6μ, lt. med. = 9·9μ, lt. ap. = 4·4μ; str. in med. 8 in 10μ, str. ad ap. 10 in 10μ.

Ibidem.

28. *C. americana* A. Schm.

var. *acuta* A. Schm. Atlas T. L et XXI. f. 75.

lg. = 33·0μ — 50·6μ, lt. = 15·4μ, str. 8 in 10μ.

Fleuve Abo. Lac Igatpuri.

Gomphonemaceae (Kuetz.) Grun.

Gomphonema Ag.

29. *G. Turris* Ehr. for. *typica.*
lg. 70·4μ, lt. med. = 13·2μ, lt. ap. inf. = 4·4μ, lt. ap. sup. = 8·8μ, striae 9 in 10μ.
Lac Igatpuri.
A) var. *apiculatum* Grun. Banka. T. I. f. 12.
lg. = 61·6μ, lt. med. = 11·0μ, lat. = ap. 4·4μ, str. 12 in 10μ.
Ibidem.

30. *G. dichotomum* Kuetz. V. H. l. c. T. XXIV. f. 21.
lg. = 66·0μ, lt. med. = 11·0μ, lt. ap. = 4·4μ et 6·6μ, str. 8 in 10μ.
Ibidem.

31. *G. abbreviatum* Ag. De Toni pag. 431.
lg. = 33·0, lt. med. = 8·8, lt. ap. = 4·4.
Ibidem.

Achnanthaceae (Kuetz.) Grun.

Achnanthes Bory.

32. *A. inflata* (Kuetz.) Grun. (? = *Hörmanii* Gutw. Ueb. d. v. Prof. E. Brandis b. Travnik gesam. Alg. Wiss. Mitt. a. Bosnien u. Herc. VI. B. 1899, pag. 694, fig. 2.)
lg. = 33·0μ, lt. = 13·2μ, str. 15 in 10μ.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

Pseudoraphideae. H. L. Smith.

Surirellaceae (Kuetz.) Grun.

Suriraya Turp.

33. *S. linearis* W. Sm.
var. *constricta* Grun. A. Schm. Atlas T. XXIII. f. 28.
lg. = 169·4μ, lt. med. = 19·8μ, lt. ap. = 24·2μ, cost. 3 in 10μ.
Fleuve Abo.

34. *S. ovalis* Bréb.
var. *angusta* (Kuetz.) V. H. l. c. T. LXXII. f. 12.
lg. = 33·0μ, lt. = 10·0μ; cost. 4·5 in 10 μ.
Ibidem.

FRAGILARIACEAE (Kuetz.) Em.

Synedra Ehr.

35. *S. Ulna* (Nitsch.) Ehr.
var. *subaequalis* (Grun.) V. H. l. c. T. XXXVIII. f. 13.
lg. plus quam 200μ, lt. 4·4μ.
Lac Igatpuri.

Desmogonium Ehr.

36. *D. Rabenhorstianum* Grun. Banka T. I. f. 1.
lg. = 220μ, lt. = 8.8μ, lt. ap. = 11μ, str. 18 in 10μ, lt. later. sec. = 17·6μ, margaritae marginales 6·3 in 10μ, atque noduli terminales singuli.
Fleuve Abo.

Fragilaria Lyngb.

37. *F. capucina* Desmaz. V. H. l. c. T. XLV. f. 2.
lg. 72·6μ, lt. 8·8.
Lac Igatpuri, Fleuve Abo.

38 *F. construens* (Ehr.) Grun.
lg. 11·0μ, lt. 6·6μ.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

EUNOTIACEAE Kuetz.

Cystopleura Bréb.

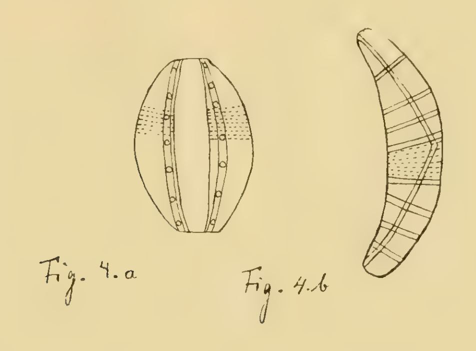
39. *C. gibba* (Ehr.) Kuetz.
A) var. *ventricosa* (Ehr.) Grun.
lg. 52·8μ.
Lac Igatpuri.
B) var. *tumida* Schaarschm.
lg. = 57·2μ, lt. 22·0μ; str. 7 in 10μ.
Ibidem.

40. *C. Kamerunensis*, nov. spec. FIG. NOSTRA 4. A. B.

Species inter *C. Argus* et *C. Musculus* medium tenens. Valvis 63·8μ longis, 14μ latis, leniter arcuatis, apices versus sensim attenuatis; margine dorsali convexo, ventrali leniter sed evidenter concavo, apicibus obtuse rotundatis; costis validis, 8 in tota valva, subradiantibus 2 in 10μ; — striis punctatis inter costas contiguas ca 6. — Frustulis e facie connectivali visis late ellipticis, suborbicularibus, ad apices truncatis, utrinque nodulis mediocribus biseriatis (h. e. apicibus incrassatis costarum) instructis.

Species nostra quod ad formam valvarum *C. Argus* affinis, frustulis autem e facie connectivali spectatis magis ad *C. Musculus* accedit.

Lac Igatpuri.



Eunotia Ehr.

11. *E. Arcus* Ehr.
Fleuve Abo.

12. *E. gracilis* (Ehr.) Rabh.
lg. = 154μ, lt. = 6·6μ, str. 10 in 10 μ; lt. later. sec. 13·2μ.
Ibidem.

13. *E. pectinalis* Rabh. V. H. l. c. T. XXXIII. f. 20-21.
lg. = 26·4μ-37·4μ, lt. = 6·6μ, lt. later. sec. = 13·2μ.
Lac Igatpuri.

44. *E. Faba* (Ehr.) Grun. V. H. l. c. T. XXXIV. f. 34.
Fleuve Abo.

45. *E. incisa* Greg. V. H. l. c. T. XXXIV. f. 35 a.
Ibidem.

46. *E. praerupta* Ehr.
lg. = 52·8μ, lt. 11·0μ.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

47. *E. Diodon* Ehr.
lg. = 74·8μ, lt. = 11·0μ, str. = 14 in 10μ.
Fleuve Abo.

48. *E. Camelus* Ehr.
lg. = 22·0μ, lt. = 6·6μ.
Aboland, 7 mai 1898.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

49. *E. Ehrenbergii* Ralfs.
lg. 44·0μ-55·0μ, lt. = 8μ, str. 10 in 10μ, dorso 7-9 undulato.
Ibidem.

50. *E. lunaris* (Ehr.) Grun.
A) var. *excisa* Grun. V. H. l. c. T. XXXV. f. 6*a*.
lg. 26·4μ, lt. 4·4μ.
Fleuve Abo. Aboland.
B) var. *subarcuata* (Naeg.) Grun. V. H. T. XXXV. f. 2.
lg. = 26·4μ, lt. = 4·4μ.
Ibidem.

Cyptorhaphideae H. L. Smith.

Melosiraceae Kuetz.

Lysigonium Link.

51. *L. Juergensii* (Ag.) Trev. V. H. l. c. T. LXXXIII. f. 6.
lg. = 26·4μ, lt. 13·2μ.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

Melosira Ag.

52. *M. granulata* (Ehr) Ralfs. V. H. l. c. T. LXXXVII. f. 10-12.
lg. = $11{\cdot}0\mu$, lt. = $6{\cdot}6\mu$.
Lac Igatpuri.

53. *M. Roeseana* Rabh.
var. *spiralis* Grun. V. H. l. c. T. LXXXIX. f. 7-8.
Fleuve Abo.

54. *M. undulata* (Ehr) Kuetz.
lg. = 55μ, lt. = $26{\cdot}4\mu$-33μ.
Le rocher suspendu du ruisseau Njassoso.

Cladoceren aus Paraguay.

Zweiter Beitrag zur Kenntnis südamerikanischer Entomostraken (1)

von Dr. THEODOR STINGELIN (Olten-Schweiz).

(Mit 7 Figuren im Text.)

Ein Süsswassermaterial mit dem Vermerk: »*Riacho negro* (2), *Paraguay, März 1894*«, das Herr Dr. CARL TERNETZ aus Basel auf einer Forschungsreise durch Südamerika sammelte und seinem ehemaligen Lehrer, Herrn Professor FRITZ ZSCHOKKE, übersandte, mit der Bitte, dasselbe einem Specialisten zur Bearbeitung zu übergeben, enthielt einige sehr bemerkenswerte Cladocerenformen. Besonderes Interesse erregt die Auffindung von Vertretern zweier noch wenig bekannter Genera; nämlich die erst kürzlich von E. VON DADAY (1904) kurz diagnosierte »Sidide« *Parasida ramosa* aus Paraguay, welche hier mit der aus Alabama (Nordamerika) beschriebenen *Pseudosida tridentata* HERRICK zusammen vorkommt. Auch eine neue Species des Genus *Simocephalus* ist entdeckt worden. Ich habe ihr wegen der eigentümlichen Ausbildung des Rostrums den Namen *Simocephalus latirostris* beigelegt. Zwei weitere Arten, *Macrothrix elegans* SARS und *Alona cambouei* RICHARD var. *patagonica* EKMAN, sind erst vor kurzer Zeit von genannten Autoren aus Südamerika beschrieben worden. Vier Species, *Euryalona orientalis* (DADAY), *Iliocryptus sordidus* (LIÈVIN), *Alona intermedia* SARS und *Chydorus sphaericus*

---

(1) Erster Beitrag : TH. STINGELIN, « Entomostraken... im Mündungsgebiet des Amazonas », in *Zool. Jahrb. Syst.* v. 20.

(2) D. i. « schwarzes Flüsschen ».



(O. F. MÜLLER), wurden von SARS im Jahre 1901 aus Südbrasilien gemeldet. Für die südamerikanische Fauna ist neu die in Europa verbreitete Art *Simocephalus serrulatus* (KOCH).

Den Fängen war viel Pflanzendetritus und Schlamm beigemengt, was darauf hindeutet, dass wir es mit einem Strand- oder Grundmaterial eines langsam fliessenden, pflanzenreichen Gewässers zu tun haben.

1. **Pseudosida tridentata** HERRICK (1)

(Textfiguren 1, 2, 3 und 4)

1887, *Pseudosida tridentata*, HERRICK [5], pag. 33, 34; tab. 3, fig. 2-6.

1895, *Pseudosida tridenta*, HERRICK [6], pag. 147; tab. 36, fig. 2-6.

1895, *Pseudosida bidentata*, RICHARD [8], pag. 370; tab. 16, fig. 2, 5, 10.

Es standen mir nur zwei schlecht erhaltene Exemplare, ein junges und ein älteres, eierloses Weibchen zur Verfügung. Bei

---

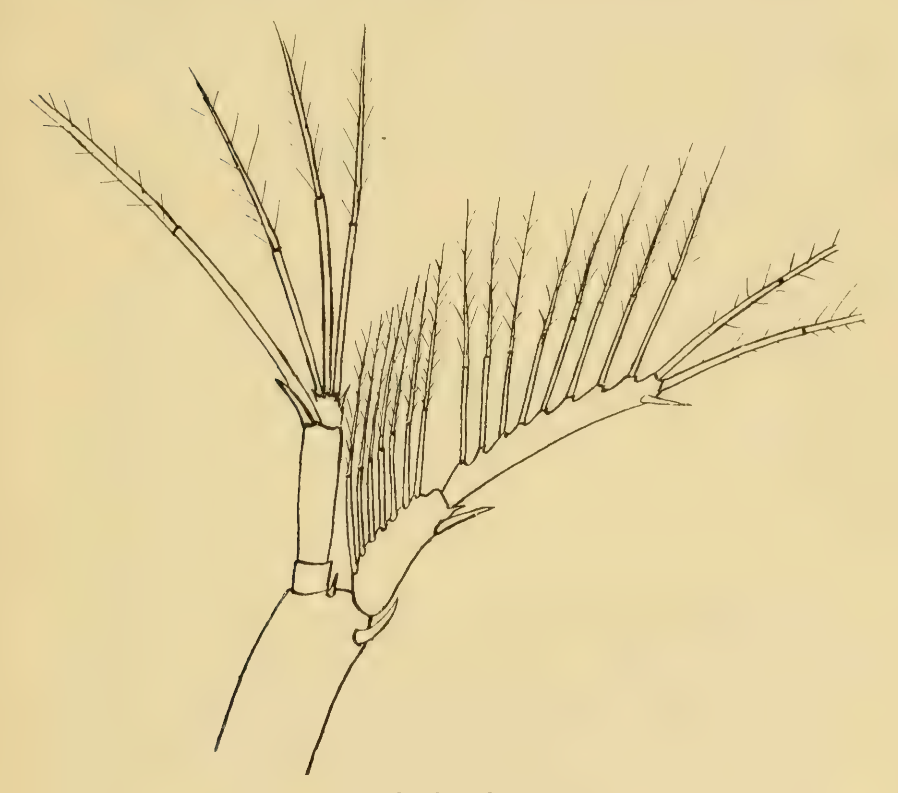
(1) Im Jahre 1884 beschrieb HERRICK eine *Pseudosida bidentata* nov. gen., nov. spec. Der Speciesname sollte auf die Bewehrung der Endkrallen des Postabdomens hinweisen. Später kamen genanntem Autor noch weitere Exemplare, vermeintlich derselben Art, zu Gesicht, deren Endkrallen dreizähnig waren, was HERRICK 1887 [5] veranlasste, diese Species in Zukunft *P. tridentata* zu nennen.

Hätten wir es nun, wie HERRICK und RICHARD 1895 [8] annehmen, mit ein und derselben Species zu tun, so müsste der ältere Speciesname *bidentata*, wenn auch unzutreffend, beibehalten werden. Man vergleiche Artikel 32 der « Règles internationales de la nomenclature zoologique, adoptées par les congrès internationaux de zoologie », Paris 1905, wo es heisst : « Un nom générique ou spécifique, une fois publié, ne peut plus être rejeté pour cause d'impropriété, même par son auteur. »

Nun geht aber aus HERRICKS Tab. L, Fig. 9, 1895 [6], wo die zuerst (1884) beschriebene *Pseudosida bidentata* unter dem Namen *P. tridentata* abgebildet ist, unzweideutig hervor, dass HERRICK im Jahre 1884 ein ganz anderes Tier vor sich hatte, nämlich eine *Parasida* (nov. gen. DADAY, 1904). Dafür sprechen besonders die 1. und 2. Antenne, sowie das Postabdomen obgenannter Figur. Es kommt demnach Artikel 32 der « Règles de nomenclature » nicht in Betracht und es kann der vorliegenden Species diejenige Bezeichnung belassen werden, die sie bei ihrer Beschreibung im Jahre 1887 [5] vom Autor erhielt.

letzterem waren die wichtigsten Merkmale, die erste und zweite Antenne, sowie das Postabdomen, noch ziemlich gut erhalten. Eine Neubeschreibung des ganzen Tieres, so sehr eine solche erwünscht wäre, konnte nicht ermöglicht werden. Die Herrick'sche Beschreibung ist leider mangelhaft.

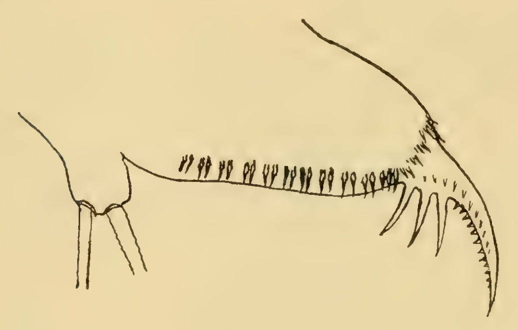
Bemerkenswert ist vorerst, dass sich die Tiere im Präparat



Textfigur 1.

nicht auf die Seite legen, wie dies z. B. bei *Pseudosida szalayi* Daday ([13]; tab. 1, fig. 1) der Fall ist, sondern auf die Rücken- oder Bauchseite. Die Ursache ist in der starken Verbreiterung des Kopfes und der Gegenwart eines wohl ausgebildeten Fornix zu suchen. Soweit die Überreste einer ersten Antenne erkennen liessen, entspricht dieses Organ der Fig. 3, Tab. 36, bei Herrick 1895 [6]. Die Tastantenne unterscheidet sich demnach wesentlich von derjenigen der *Pseudosida szalayi* Daday (vergleiche

STINGELIN, TH. [13], tab. 1, fig. 1). Das hat u. a. DADAY neuerdings veranlasst, ein neues Genus »*Parasida*« zu begründen (vergleiche Textfigur 3 : Tastantenne beim Genus *Pseudosida*; Textfigur 4 : Tastantenne beim Genus *Parasida*). Bezüglich der Beschaffenheit der zweiten Antenne herrschte bisher Ungewissheit (1). Ich füge darum hier eine neue Abbildung bei (Textfigur 1). Das Basalglied ist sehr kräftig und distal, seitlich mit einem stark gekrümmten Dorn versehen. Der dreigliedrige Ast ist bloss halb so lang als der zweigliedrige. Sein inneres Glied ist sehr kurz und zeigt keine Anhänge. Das mittlere Glied, fünfmal länger als breit, trägt distal eine sehr lange, zweigliedrige, gefiederte Schwimmborste, sowie einen



Textfigur 2.

kräftigen Dorn. Das äussere Glied ist gleich lang wie das innere und mit drei langen kräftigen Borsten, sowie zwei winzigen seitlichen Dörnchen bewehrt (vergleiche dagegen HERRICK, 1895 [6], tab. 36, fig. 2). Am zweigliedrigen Aste der Ruderantennen ist das innere Glied mit 7, das äussere mit 8 seitlichen und 2 apicalen Schwimmborsten ausgerüstet; dazu kommt noch ein seitlicher, endständiger Dorn. Das Postabdomen (Textfigur 2) ist conisch, gegen das freie Ende verjüngt. Die Endkrallen sind lang, schlank, stark gebogen und vom Postabdomen nicht abgegliedert. Ihre concaven Ränder weisen feine Zähnchen auf; die convexen Ränder sind glatt; dagegen bemerkt man seitlich noch eine Reihe feinster Dörn-

(1) Es ist äussert schwierig Anzahl und Länge der Schwimmborsten richtig anzugeben, da diese Gebilde in den Präparaten sehr leicht abbrechen. Am leichtesten fallen die äusseren Glieder ab.

chen. An der Basis der Endkrallen fallen drei grosse, ungefähr gleich lange Zähne auf. Sie erreichen etwa ein Drittel der Länge der Endkrallen. Seitlich hinter der Endkrallenbasis befindet sich ein Kranz feinster Stacheln. Längs dem Dorsalrande des Postabdomens ziehen sich 10-12 Gruppen von je 2-3 Stacheln hin.

Maasse: Länge des Weibchens circa 1.6 mm; Höhe etwa 0.67 mm.



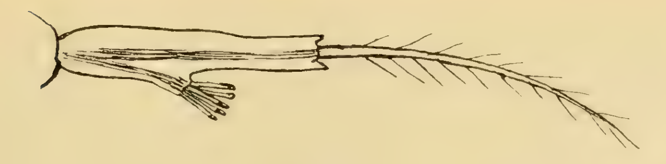
Textfigur 3.

Geographische Verbreitung: *Pseudosida tridentata* Herrick war bisher nur aus Nordamerika bekannt (Mobile-Alabama). Umso interessanter ist das Vorkommen in Paraguay. Besonderes Interesse bietet sodann der Umstand, dass zugleich mit dieser seltenen Species die von Daday unlängst kurz diagnosierte *Parasida ramosa* nov. gen., nov. spec. aus Paraguay wieder gefunden wurde.

2. Parasida ramosa Daday

1904, *P. r.* v. Daday, E. [2], p. 112, 134.

Auch von dieser Art lagen mir leider nur zwei schlecht erhaltene, eierlose Weibchen, ein kleineres und ein grösseres,



Textfigur 4.

zur Untersuchung vor. Sie genügten jedoch, um die Übereinstimmung mit Daday's Diagnose festzustellen.

I. — Jüngeres Exemplar: Länge 1.1 mm. Die Beschaffenheit der ersten Antenne zeigt Textfigur 4. Die Riechstäbchen sitzen auf einem niederen, seitlichen Vorsprunge des Basalteils. Der Bau der zweiten Antenne erinnert an *Parasida szalayi* DADAY (vergleiche STINGELIN [13], fig. 1). Der dreigliedrige, kürzere Ast ist ebenfalls mit 4 Schwimmborsten ausgerüstet; eine der drei endständigen Borsten ist dicker und länger als die beiden übrigen, fast gleich wie die Borste am zweiten Gliede. Der zweigliedrige, längere Ast trägt 14 Borsten, wovon 5 am proximalen Gliede sitzen, während das distale Glied 7 seitliche und 2 apicale Fiederborsten aufweist. Am Basalglied bemerkt man ausser einem Dorn noch einen seitlichen, hackenförmigen Vorsprung. Auch das Postabdomen ist demjenigen der *P. szalayi* sehr ähnlich, jedoch fehlt ihm der eigentümliche, zipfelförmige Medianfortsatz (vergleiche STINGELIN [13], fig. 2). Am Dorsalrande ziehen sich 9 Gruppen von je 4-5 Stacheln hin.

II. — Älteres Exemplar: Länge 1.4 mm. Bei sonst gleichem Bau weicht nur die 2. Antenne von obiger Beschreibung ab, indem der zweigliedrige Ast am inneren Gliede 6 statt 5 und am äusseren Gliede 10 statt 9 Schwimmborsten besitzt.

Ob bei älteren Individuen sich wohl die Zahl der Borsten vermehrt, oder ob wir es mit einer anderen Species zu tun haben, lässt sich nach diesem einzigen und schadhaften Exemplare nicht entscheiden.

3. **Simocephalus serrulatus** (KOCH).

1901, LILLJEBORG [7], pag. 179; tab. 26, fig. 9-16.

Das Vorkommen von typischen Exemplaren dieser Art (Länge 1.6 mm, Höhe 1 mm) ist für Südamerika neu.

Die seinerzeit von J. RICHARD (1) aus Brasilien beschriebene Varietät dieser Species scheint nach G. O. SARS (2) mit *Simo-*

---

(1) Vergl. 1897 J. RICHARD [9], p. 278, fig. 20, 21.

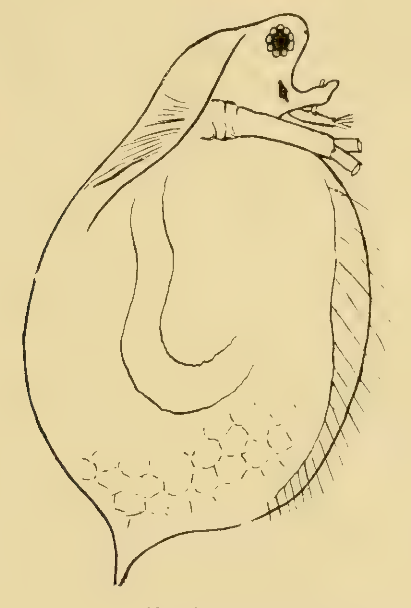
(2) Vergl. 1901 P. O. SARS [14], p. 23.

cephalus semiserratus SARS identisch zu sein. Eine von FRITZ MÜLLER an SCHÖDLER gemachte Mitteilung (1) dürfte kaum diese Art betreffen, da es sich dort um Tiere von 3 mm Länge handelt.

4. **Simocephalus latirostris** nov. spec.

(Textfiguren 5, 6 und 7)

Hauptmerkmale der neuen Art. — Die Schale ist oval (Textfigur 5). Hinten über der Longitudinalachse laufen



Textfigur 5.

Dorsalrand und Hinterränder in einen ziemlich langen, spitzen und unbedornten Fortsatz aus. Die Schalenränder sind ebenfalls unbedornt, glatt. Schalenstructur undeutlich; stellenweise tritt polygonale Felderung auf. Der Kopf ist breit und

(1) Vergl. 1900 W. VAVRA [15], p. 11.

niedergedrückt, die Stirnkontur gleichmässig gerundet. Dorsal-

Textfigur 6.



Textfigur 7.

wärts treten in der Kopfkontur 2 stärkere Impressionen auf. Noch stärker ist der Kopfventralrand gebuchtet. Das eigen-

tümliche Rostrum ist extrem breit und lang, sein distales Ende stark verbreitert und vorgestülpt (Textfigur 6: Kopf stark vergrössert). Das Auge ist relativ gross und linsenreich, der Pigmentfleck rautenförmig. Die 1. Antenne, länger als bei den übrigen Arten des Genus, überragt sogar das lange Rostrum und trägt in der Mitte der Vorderseite ebenfalls eine auf einem höckerigen Vorsprunge sitzende Sinnesborste; im distalen Ende stecken circa 6 sensitive Papillen. Die 2. Antenne ist wie bei den übrigen Arten des Genus beschaffen. Das Postabdomen (Textfigur 7) ist relativ kurz und breit. Im Analausschnitt sitzen 5-6 ungleich lange Analzähne. Der Supraanalwinkel ist scharf ausgeprägt und fein bedornt. Die Endkrallen sind lang und zart bewimpert.

Das Material aus dem »Riacho negro« enthielt ein jüngeres und ein älteres Weibchen mit Embryonen, welch' letzteres 1.6 mm lang war.

5. **Macrothrix elegans** Sars

1901, Sars, G. O. [14], pag. 23; tab. 6, fig. 1-9.

Dieses hübsche Tierchen scheint in Südamerika weit verbreitet zu sein. Sars erwähnt verschiedene Fundorte in Brasilien und Argentinien.

Ein eierloses Weibchen aus Paraguay (Länge 0.7 mm) trug die characteristischen Merkmale dieser Species zur Schau.

6. **Ilyocryptus sordidus** (Liévin).

1901, Sars, G. O. [14], pag. 42; tab. 7, fig. 11-13.

1901, Lilljeborg, W. [7], pag. 326; tab. 52, fig. 15-17; tab. 53, fig. 1-8.

Ein Weibchen mit 4 älteren Schalenstreifen war 0.7 mm lang und 0.55 mm hoch. Dieser Art kommt eine weite geographische Verbreitung zu. Sie ist auch von Sars in Südamerika (Brasilien) gefunden worden. Ferner lebt sie in Europa, Asien (China), Nordamerika und Australien.

7. Euryalona orientalis (Daday).

1898, *Alonopsis orientalis* Daday [1], p. 45, fig. 21*a-d*, 22*a-b*.

1901 (1), *Euryalona occidentalis* Sars [14], pag. 81.

1904, *Euryalona orientalis* Stingelin [13], pag. 22.

Es lagen zwei eierlose, weibliche Exemplare von 0.7 mm Länge vor.

Geographische Verbreitung. — Südasien (Ceylon, Java, Siam); Südamerika (Brasilien und Paraguay).

8. Alona intermedia Sars

1901, Sars, G. O. [14], p. 53; tab. 9, fig. 4-4*a*.

1901, Lilljeborg, W. [7], p. 473; tab. 68, fig. 29.

Typische Sommereierweibchen (0.4 mm lang, 0.27 mm hoch). Diese Species ist oft mit anderen *Alonen* verwechselt worden, so z. B. mit *Alona rectangula* Sars. Sicher kommt sie nach Sars [14, pag. 53] nur in Skandinavien und Finnland, sowie in Südbrasilien vor. Wierzeijsky [16, 17] hat eine Form unter diesem Namen aus Argentinien gemeldet. Neuerdings fand ich sie auch im schweizerischen Hochgebirge, in einem See des St. Gotthard.

9. Alona cambouei Richard var. patagonica Ekman

1900, Ekman [3], pag. 74-75.

1897, *Alona cambouei* var. Richard [9], pag. 289, fig. 35-36.

Dies ist, wie Ekman sich geäussert hat, eine für Südamerika characteristiche Varietät. Meine Exemplare stimmen mit der

---

(1) Sars hat seither selbst *E. occidentalis* als identisch mit *E. orientalis* erklärt.

von RICHARD gegebenen Beschreibung und Zeichnung überein. Der grosse Basaldorn der Endkrallen ist bei meinen Exemplaren zwar noch etwas länger und schlanker als RICHARD zeichnet.

Ein Weibchen mit einem Ei war 0.38 mm lang und 0.25 mm hoch.

Bisherige Fundorte. — Argentinien, Patagonien, Chile und jetzt Paraguay.

10. **Chydorus sphaericus** (O. F. MÜLLER).

1901, LILLJEBORG [7], pag. 561, tab. 77, fig. 8-25.

1895, STINGELIN [10], pag. 262; tab. 8.

Auch in Südamerika wurde diese gemeinste Cladocerenspecies fast überall, wo nach Cladoceren geforscht wurde, gefunden: Südbrasilien, Argentinien, Patagonien, Falkland-Inseln, Peru, Paraguay. Auffällig ist mir, dass ich sie 1904 [11-12] im Amazonasmaterial nicht vorfand und dass auch das VOLZ'sche Material [13] aus dem tropischen Asien die typische Form nicht enthielt.

Olten, 20. April 1906.

LITERATUR

Anmerkung. — Die in vorstehender Arbeit in [...] gesetzten Zahlen weisen auf die entsprechenden Nummern dieses Verzeichnisses hin. Nur die im Text citierte Cladoceren-Literatur findet hier Berücksichtigung.

1 v. DADAY, E., Mikroscopische Süsswassertiere aus Ceylon, in *Termes. Fuzetek*, vol. 21. Budapest, 1898.
2 v. DADAY, E., Uj Cladocera-genus a Sididae-családjából (Ein neues Cladocera-Genus der Familie Sididae (aus Paraguay), in *Rovartani Lapok*, vol. 11. Budapest, 1904.
3 EKMAN, Sven., Cladoceren aus Patagonien, gesammelt von der schwedischen Expedition nach Patagonien 1899, in *Zool. Jahrb. Syst.*, vol. 14, h. 1, 1900.

4 Herrick, C. L., A final report on the crustacea of Minnesota included in the orders Cladocera, etc., in *Rep. Surv. Minnesota* (12), 1884.

5 Herrick, C. L., Contribution to the fauna of the gulf of Mexico and the South, in *Mem. Denison Scient. Assoc.*, vol. 1, 1887.

6 Herrick, C. L., and Turner, C. H., Synopsis of the Entomostraca of Minnesota, in *Rep. Sur. Minnesota*, Zool., ser. 2, 1895.

7 Lilljeborg, W., Cladocera Succiae, in *Acta Soc. Upsal.*, s. 3, vol. 19, 1901.

8 Richard, J., Revision des Cladocères, I (Sididae), in *Ann. Sc. nat.*, ser. 7, vol. 18, 1895.

9 Richard, J., Entomostracés de l'Amérique du Sud recueillis par H. Deiters, etc., in *Mém. Soc. zool. France*, vol. 10, 1897.

10 Stingelin, Th., Die Cladoceren der Umgebung von Basel, in *Rev. suisse zool.*, vol. 3, 1895.

11 Stingelin, Th., Über Entomostraken aus dem Mündungsgebiet des Amazonas, in *Zool. Anz.*, vol. 28, 1904.

12 Stingelin, Th., Entomostraken, gesammelt von Dr. G. Hagmann im Mündungsgebiet des Amazonas, in *Zool. Jahrb. Syst.*, vol. 20, 1904.

13 Stingelin, Th., Untersuchungen über die Cladocerenfauna von Hinterindien, Sumatra und Java, nebst einem Beitrage zur Cladocerenkenntnis der Hawaiiinseln (Reise von Dr. W. Volz), in *Zool. Jahrb. Syst.*, vol. 21, 1904.

14 Sars, G. O., Contributions to the knowledge of the freshwater Entomostraca of South-America, Part I : Cladocera, in *Arch. f. Mathem. og Naturvid.*, vol. 23. Kristiania, 1901.

15 Vavra, W., Süsswasser-Cladoceren, in *Hamburger Magalhaensische Sammelreise*, V. Hamburg, 1900.

16 Wierzeijski, A., Skozupiaki i wrotki sladkowodne zebrane v. Argentynie, in *Rozpr. Ak. Krakow*, vol. 24, 1892.

17 Wierzeijski, A., Süswasser-Crustaceen..., gesammelt in Argentinien, in *Anz. Akad. Krakau*, No. 5, 1892.

31°22'

Zeichenerklärung

Nadelholz
Laubholz
Wiese
Feld
Eisenbahn
Wege
Mauern
Zahlen: Höhen üb. Ostsee
Häuser.

Oberforstmeister
168
a neue Schloss'
Leuchtturm
Ueberfluter
174
Zapfenhaus
n. Radeburg
Station Barnsdorf
168
51°10'
51°10'
Haltep.
Cunnertswalde
d. Dardanellen
165
Entenfang
n. Radebeul-Dresden

Der Grossteich b. Moritzburg
mit nächster Umgebung

1: 12500

100 m
1 Kilometer

C. Schiller.

31°22'

Pflanzen- und Tierwelt des Moritzburger Grossteiches bei Dresden

Von Dr. B. Schorler und Dr. J. Thallwitz
mit Beiträgen von K. Schiller.

ERSTER ABSCHNITT.

ALLGEMEINER TEIL

Von Dr. B. Schorler, Dresden.

Einleitung. — Das Gebiet der sächsischen Fischteiche, deren es etwa 600 gibt, ist in der Hauptsache auf die nördliche Niederung beschränkt und zieht sich hier nördlich der 150 m Höhenlinie in mehr oder weniger breitem Gürtel aus der Leipziger Gegend im Westen bis an die schlesische Grenze im Osten, wo es mit dem dichtbesetzten schlesischen Teichgebiet zusammenstösst. Die Mehrzahl der Teiche liegt östlich der Elbe in der Lausitz. In der Nähe der Elbe nördlich von Dresden streckt das sächsische Teichgebiet eine Zunge weiter nach Süden in das Hügelland hinein, und auf dieser liegen die Moritzburger Teiche, welche Eigentum des sächsischen Staatsfiskus sind und 25 grössere und kleinere Wasserbecken umfassen.

Für die Ansammlung der Teiche auf der nördlichen Niederung sind nicht die Niederschlags-, sondern eher die erschwerten Abflussverhältnisse mit ihrer Gefolgschaft von unproduktiven Sumpfflächen massgebend. Wir haben gerade im Norden den regenärmsten Teil Sachsens (1). Die Verteilung des jährlichen

---

(1) S. Gravelius, H. : *Agrarhydrologische Untersuchungen über das Klima von Sachsen*. I. Mit einer Regenkarte. — Zeitschr. f. Gewässerkunde. III. H. 1. Leipz. 1900.

Niederschlags schliesst sich eben den orographischen Verhältnissen des Landes an, so zwar, dass mit den grösseren Höhenstufen auch reichlichere Regenmengen eintreten. Daher laufen in Sachsen die Linien gleicher Regenhöhen, die Isohyeten, ungefähr mit dem Erzgebirge parallel. Das sächsische Teichgebiet liegt nördlich der 70 cm, ja zum Teil sogar nördlich der 60 cm Isohyete. Moritzburg hat eine jährliche Regenhöhe von 610.6 mm, bleibt also um ca. 70 mm hinter den für ganz Deutschland berechneten Durchschnitt von 680 mm zurück.

Da die Moritzburger Teiche von Dresden aus mit der Bahn leicht zu erreichen sind, so wählten wir sie für unsere Untersuchungen und speziell den Grossteich, weil er unmittelbar an der Haltestelle Bärnsdorf liegt, wo eine ländliche Gastwirtschaft die Möglichkeit bot ein Mikroskop aufzustellen, um gewisse Organismen auch lebend beobachten zu können.

Unsere Untersuchungen des Grossteiches begannen bereits im März 1898 und wurden bis 1904 fortgesetzt. Die letzte Exkursion machten wir am 28. Dezember 1904. Im ersten Jahre wurde alle 14 Tage eine Exkursion veranstaltet, im zweiten alle 4 Wochen und in den letzten Jahren in unregelmässigen grösseren Zwischenräumen. Verschiedentlich wurde der Aufenthalt am Teiche bis in die Nachtstunden ausgedehnt. Als Ziel für unsere Beobachtungen hatten wir uns die Festlegung der gesamten Flora und Fauna, ihre Veränderung im Wechsel der Jahreszeiten und ihre Beziehungen zu den edaphischen Faktoren gesteckt. Wir wollten eine feste Grundlage erhalten für weitere Untersuchungen im sächsischen Hügel- und Berglande, die die allmähliche Veränderung der Pflanzen- und Tierwelt des Süsswassers mit der Höhe und ihre Abhängigkeit daselbst von der Jahreszeit und den einwirkenden Faktoren zum Gegenstand haben. Es wurde daher nicht nur das Plankton, sondern auch die Uferflora und -fauna berücksichtigt. Für die Untersuchung des Planktons hatte uns Herr Oberförster von Minckwitz-Moritzburg einen Kahn zur Verfügung gestellt, dem wir für diese Unterstützung auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank sagen. Gefischt wurde sowohl mit den Apstein'schen Netzen als auch mit einem Oberflächen- und einem Stocknetz von Thum. Das letztere ist für die Feststellung der qualitativen Verhältnisse des Planktons sehr bequem und kann wegen seines billigen Preises besonders den praktischen

Fischzüchtern sehr empfohlen werden (1). Zur Entnahme von Grundproben aus der Ufer- und Tiefenzone dienten Schöpfer und Schlammheber, die zuweilen auch benutzt wurden zur Gewinnung der auf untergetauchten Ufersteinen, am Gebälk des Teichhauses sowie an Pflanzenteilen anhaftenden Pflanzen- und Tierwelt.

In die Arbeit teilten wir uns in der Weise, dass Dr. Thallwitz den zoologischen, ich selbst den botanischen Teil übernahm. Schiller dagegen unterstützte uns beide, indem er sowohl die Untersuchung der in und am Teiche vorkommenden Land- und Wasserspinnen und Insekten als auch der Moose und benthonischen Algen ausführte. Die Veröffentlichung der gewonnenen Ergebnisse hat sich leider unerwünscht verzögert, da andere unaufschiebbare Arbeiten vorher erledigt werden mussten.

Lage des Teiches. — Der Grossteich bei Moritzburg bietet landschaftlich ein höchst anziehendes Bild, namentlich von Osten und Nordosten. Über die schillernde Teichfläche hinweg, an den beiden bebuschten Inselchen vorüber wird der Blick am Westufer auf ein zierliches Rokokoschlösschen, das Neue Palais, jetzt allgemein Fasanenschlösschen genannt, gezogen, das mit seinen weissen Wänden und grünem Kupferdach sich recht wirkungsvoll von der dunklen Nadelwaldumrahmung abhebt. Eine breite Allee führt von ihm herab an den jetzt verwachsenen Gondelhafen des Grossteiches, an welchem auf eingebauter Mole ein schlanker runder dreistöckiger Leuchtturm sich erhebt, der an die Zeiten der prachtliebenden Kurfürsten des 16. und 17. Jahrhunderts, besonders von Johann Georg und August erinnert, welche hier ihre glänzenden Hof-, Jagd- und Maskenfeste mit Seegefechten u. s. w. feierten (2). An jene vergangenen Zeiten mahnt auch noch eine hohe Mauer, welche auf der Nordwest- und Westseite den ganzen Teich umzieht und die im Westen, an den »Dardanellen«, sogar von Türmen mit Schiessscharten flankiert wird, welche einen jetzt zum grössten

---

(1) Die Netze sind durch E. Thum's Institut für Mikroskopie Leipzig: Johannis-Allee, 3, im Preise von 6 Mark, zu beziehen. Sie sind in der Preisliste als Sacknetze bezeichnet. Ein Ausziehstock zum Anschrauben des Netzes aus Holz oder Messingrohr kostet 3—10 Mark.

(2) S. Wiedemann, E.: *Jagdschloss Moritzburg*. Dresden 1879, u. Stöhr, H.: *Führer durch Jagdschloss Moritzburg*. Dresden 1905.

Teil trocken liegenden Verbindungskanal mit dem Neuen Palais beherrschten. Jetzt ist der Teich verpachtet und dient ausschliesslich der Fischzucht. Das Abfischen findet aller zwei Jahre statt.

Der Grossteich ist ein in der Richtung von S.W. nach N.O. lang gestrecktes Wasserbecken, ungefähr von der Gestalt eines Hammers, das unter 51°10′ nördlicher Breite und 31°22′ östlicher Länge (13°13′ Greenwich) liegt. Die Flächenausdehnung beträgt 87.10 ha, die grösste Länge 2140 m und die grösste Breite am Nordostrande 1110 m. Hier hat der Teich auch den der Anspannung dienenden künstlichen Damm und seinen Abfluss nach einem tiefer gelegenen Teiche und durch diesen nach dem Promnitzbach, welcher in die Röder fliesst. Die Zuflüsse erhält er am seichten Südwestende. Sie kommen teils von Süden her aus dem Walde (Kiefernhaide) und aus den in diesem liegenden Waldteichen, besonders dem Jägerteich, teils von Westen her als Abflüsse des Frauenteiches und anderer. Aber sie führen nur wenig Wasser, sodass das Anspannen des Teiches nach dem Ausfischen monatelang dauert.

Ausser mehreren zungenförmigen Landvorsprüngen und Halbinseln, deren grösste am Südostufer sich ansetzt, besitzt der Teich am südwestlichen Teile zwei mit Bäumen und Buschwerk bestandene Inseln, von denen die eine, ein schmaler syenitischer Rücken von etwa 225 m Länge, durch einen Damm mit dem Nordwestufer in Zusammenhang steht, während die andere, eine granitische Kuppe, durch zwei Dämme mit dem Südufer verbunden ist. Mehr dem Nordostufer genähert hat der Teich noch zwei kleine, künstlich erhöhte Inselchen, deren eines ein Häuschen trägt. Einige Teichzipfel am Südostufer werden durch die Sekundärbahn Radebeul-Radeburg, die längs dieses Ufers sich hinzieht, über- und zum Teil abgeschnitten. Wirtschaftliche Abwässer werden dem Grossteiche nur in geringem Masse zugeführt, und zwar besonders durch das aus nur wenigen Bauerngehöften bestehende Dörfchen Kunertswalde am Südostufer, das zwar nicht unmittelbar am Teiche liegt aber doch auf dem nach dem Teiche geneigten und dahin entwässernden Hang, ferner durch die Haltestelle Bärnsdorf auf der nämlichen Seite mit einigen kleinen bewohnten Häuschen, und endlich durch die Forstmeisterei am Westufer in der Nähe des Fasanenschlösschens mit ihren Wirtschaftsgebäuden.

Geologische Beschaffenheit des Teichbodens. — Der Wasserspiegel liegt in einer Höhe von 165 m, d. h. wenn der Teich angespannt ist, also oberhalb der das Hügelland von der Tiefebene abgrenzenden 150 m Isohypse. Die grösste Tiefe liegt natürlich in der Nähe des Dammes am Nordostende und beträgt ca 6 m. Von hier aus flacht sich das Teichbecken nach Südwest allmählig ab. Die Wassermasse befindet sich in einer durch diluviale lehmige Sande zum Teil ausgefüllten Depression des Syenites, welcher im Nordwesten und Südosten bis an das Ufer heranreicht und hier niedere Höhenschwellen von 2-13 m über dem Teichspiegel bildet. Im Südosten aber, 500 m vom Teiche entfernt, an der Quelle des südlichen Zuflussbaches, steigen die Syenithöhen bis zu 25 m an. Weiter nach Süden erreicht dieses grosse Meissner Syenitmassiv, das steil gegen das Elbtal abfällt, zwar noch grössere Höhen, aber unser Grossteich erhält von dort keinen Zufluss. Der Syenit ist vielfach durch Ganggranit zertrümmert, welcher im Süden, Südosten und Nordosten bis an das Wasser herantritt. An der letzten Stelle beteiligt sich an der Begrenzung noch eine schmale 9 m ansteigende Gneisschwelle. Der Teichboden besteht in der Hauptsache aus sandigem Lehm, auf welchem vereinzelte kleinere und grössere, meist glatt gescheuerte Blöcke der benachbarten anstehenden Gesteine oder auch von oligocänem Quarzit liegen (1). Schlamm ist in grösseren Mengen nur im nordöstlichen Teile an wenigen Stellen abgelagert.

Chemische Zusammensetzung des Wassers. — Die Natur des benachbarten anstehenden Gesteins und der Mangel grösserer Wiesenmoore an den Zuflussbächen lässt schon vermuten, dass das Wasser des Grossteiches arm an gelösten anorganischen und organischen Bestandteilen ist. Es ist also ein weiches Wasser. Das wird auch durch die folgenden Resultate einer chemischen Analyse des Teichwassers bestätigt, die Herr Geheimrat Prof. Dr. Hempel die Freundlichkeit hatte, in dem anorganisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule ausführen zu lassen (2).

(1) Credner, H. : *Geologische Spezialkarte des Königr. Sachsen.* Sektion Moritzburg-Klotzsche nebst Erläuterungen von Hazard.

(2) Wir sprechen deshalb Herrn Geheimrat Prof. Dr Hempel, sowie seinem damaligen Assistenten Herrn Dr Heiduschka auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aus.

Analyse des Teichwassers vom 30. Juni 1902

I. Zur Oxydation der organischen Substanzen in 100,000 Teilen Wasser waren erforderlich nach Kubel:

1.71 Teile $KMnO_4$ oder 0.43 Teile Sauerstoff.

II. Deutsche Härtegrade nach Clark:

Gesamthärte: 16. Permanente Härte: 3.08.

III. In 100,000 Teilen Wasser wurden gefunden:

Abdampfrückstand: 15 Teile.
Trockenrückstand (170°): 13.1 Teile.
Chlor: 1.78 Teile.
Schwefelsäure (als SO_3 berechnet): 2.87 Teile.

ZWEITER ABSCHNITT

DIE PLANZENWELT

Von Dr. B. Schorler

I. — *Physiographische Faktoren*

Die Vegetation eines Landes oder einer bestimmten Örtlichkeit wird in ihrer Entwicklung und Zusammensetzung bestimmt durch Einflüsse des Bodens, also durch »edaphische« (Schimper), durch klimatische und geographische Faktoren. Das gilt auch für die Uferflora eines Teiches. Die edaphischen Faktoren kommen, soweit sie nicht schon im Vorhergehenden erwähnt sind, bei den einzelnen Pflanzenbeständen zur Besprechung. Die klimatischen Faktoren sind so mannigfaltig, dass sie im einzelnen hier nicht verfolgt werden können. Die Regenmengen sind bereits S. 194 angegeben. Und zur kurzen Charakterisierung der Temperaturverhältnisse seien nur einige wenige Zahlen angeführt, die ich Drude's Hercynischem Florenbezirk entnehme.

Die Frostdauer, d. h. die Temperatur mit Tagesmitteln unter 0° C. währt in dem Moritzburger Teichgebiet 1 ½-2 Monate, wobei die Vegetation durchschnittlich 60 Tage den Schutz einer Schneedecke geniesst. Wir waren leider der Entfernung wegen

nicht in der Lage, die Dauer der Eisbedeckung im Teiche festzustellen. Die warme Periode dagegen mit Tagesmitteln über 10° C. dauert 5-6 Monate. Fast volle 7 Monate, von Anfang April bis Ende Oktober, ist die Temperatur Nachmittags 2 Uhr über 10° C. und 2 ½ Monate, von Mitte Mai bis Ende August, über 20° C. Das Maximum im Juli steigt bis 35° C., das Minimum bis —28° C. Da der Teich nur eine verhältnismässig geringe Tiefe besitzt, so gelten die angeführten Zahlen im grossen und ganzen auch für die herrschenden Wassertemperaturen, an der Oberfläche wenigstens. Das zeigen auch die folgenden Zahlen. Es sind das Mittelwerte aus einer geringen Anzahl von Temperaturbestimmungen, die jedesmal während der Probeentnahme am Nachmittag gemacht worden sind und natürlich auf absolute Gültigkeit keinen Anspruch machen.

	Mittelw.		Mittelw.
Januar . . .	4° C.	Juli	22°5 C.
Februar . . .	2°75 C. (1. Beob.)	August . . .	24°5 C.
März . . .	5° C.	September . .	15°7 C.
April . . .	10°2 C.	Oktober . . .	9° C.
Mai	15°5 C.	November . .	5° C.
Juni	21°5 C.	Dezember . .	4° C.

Die höchste Temperatur wurde am 21. Juli 1900 mit 28° C. und die niederste am 4. Februar 1900 mit 2.75 C. gemessen.

Die Wirkungen der verschiedenen klimatischen Faktoren in ihrer Gesamtheit zeigen sich besonders in jenen periodischen Entwicklungserscheinungen des Pflanzenlebens, welche in den letzten Jahrzehnten durch die Phänologie eingehender beobachtet und gebucht worden sind. Für den phänologischen Charakter einer Gegend und für die Beurteilung der Länge ihrer Vegetationsperiode ist besonders wichtig die Aufblühzeit der Frühlingspflanzen oder überhaupt der Einzug des Frühlings. Nach Drude (1) wird die Frühlingshauptphase durch die Blütezeit der Traubenkirsche, des Birn- und Apfelbaumes und durch die Buchenbelaubung bestimmt. Während diese Phase im Elbtal

(1) Drude, O.: *Die Ergebnisse der in Sachsen seit dem Jahre 1882 nach gemeinsamem Plane angestellten pflanzenphänologischen Beobachtungen.* — Ges. Isis in Dresden 1891. Abh. 6. — Id. *Deutschlands Pflanzengeographie*, I, S. 442.

bereits Ende April, vom 28.-30., einzieht, stellt sie sich in dem nordsächsischen Teichgebiet erst vom 2.-6. Mai ein, z. B. in Wermsdorf im Westen am 2. Mai, in dem Moritzburg benachbarten Königsbrück am 5. Mai und in Bautzen am 6. Mai.

Die geographische Lage des Moritzburger Teichgebietes an der nördlichen Grenze des hercynischen Bezirks — es gehört zur Lausitzer Teich-Hügellandschaft Drude's — offenbart sich besonders in dem Auftreten zahlreicher Florenelemente von atlantischer und nordbaltischer Verbreitung, die in der norddeutschen Tiefebene weit verbreitet sind, in dem sächsischen Hügel- und Berglande aber entweder völlig fehlen oder hier äusserst selten sind. Solche Arten (1) sind z. B. *Carex stricta*, *C. lasiocarpa*, *C. Pseudo-Cyperus* und *C. cyperoides*, *Heleocharis multicaulis* und *H. ovata*, *Scirpus radicans* und *Leersia oryzoides*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis Morsus ranae* und *Trapa natans*, *Rhynchospora alba*, *Rh. fusca*, *Hydrocotyle*, *Drosera longifolia*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Naumburgia thyrsiflora* und *Lycopodium inundatum*. Ihre südliche Verbreitungsgrenze überhaupt erreichen im Gebiet *Scutellaria minor*, *Drosera intermedia* und *Erica Tetralix*. Alle diese Arten sind im Moritzburger resp. Lausitzer Teichgebiet nicht selten, wenn sie auch nicht alle direkt am Grossteich vorkommen. Daneben treten vom Hügellande im Süden her einige montane Arten, wie *Thalictrum aquilegifolium*, *Thlaspi alpestre*, *Arabis Halleri*, *Prenanthes purpurea* und sogar *Cirsium heterophyllum*, bis nahe an das Teichgebiet heran und verleihen diesem oder wenigstens der weiteren Umgebung den norddeutschen Niederungsteichen gegenüber etwas Auszeichnendes.

II. — *Formationen.*

Nachdem wir uns im Vorhergehenden über den allgemeinen pflanzengeographischen Charakter der Moritzburger Flora kurz orientiert haben, wenden wir uns den Beständen am Grossteich selber zu.

---

(1) Drude, O. : *Der Hercynische Florenbezirk*. Leipz. 1903, S. 459 u. ff. — Diesem Werke folge ich auch in der Nomenklatur der Phanerogamen, daher sind hier die Autornamen weggelassen.

Aus der Ferne gesehen erscheint das ganze Westufer des Teiches von hohem Fichtenwalde umrahmt. Es reicht dieser jedoch nicht bis an die Wasserfläche heran. Ein oft viele Meter breiter Grasstreifen schiebt sich zwischen beide ein und eine über mannshohe Mauer grenzt Wald- und Teichvegetation scharf von einander ab. Auf den übrigen Seiten stossen Wiesen und Grünmoore an den Teich. Von Ufergebüschen sieht man nur auf den Inseln und an der Nordost- und Südwestseite kleine Bestände, bestehend aus Zittarpappel, Birke, Hainbuche, Eiche, Schwarzerle, Faulbaum, Schwarz- und Weissdorn und einigen sporadisch eingestreuten Weiden, Pfaffenhütchen u. s. w. Vereinzelte Sträucher von *Amelanchier canadensis*, am 8. Mai noch in Blüte, *Spiraea salicifolia* und *Sp. tomentosa*, die Mitte Juli blühen, deuten auf frühere Anpflanzungen. Unter dem Ufergebüsch an der Dardanellen-Mauer kommt neben *Solanum Dulcamara* truppweise *Cirsium setosum* MB. vor, eine sonst in Sachsen seltene Pflanze.

Die eigentliche Teichvegetation wird nur durch drei grosse Formationen gebildet, die wir kurz als Sumpfpflanzen-, Strandpflanzen- und Wasserpflanzenformation bezeichnen wollen.

A. — Die Formation der Sumpfpflanzen.

Während in kleineren Teichen, namentlich in solchen des Hügel- und Berglandes, niedrige grasartige Bestände von Binsen und Riedgräsern die flachen Ufer gleichmässig umsäumen oder das Teichbecken vollständig ausfüllen, sind in den grösseren Teichen und Seeen der Niederung mehrere in ihrem Aussehen und ihrer Höhe wesentlich von einander abweichende Etagen ausgebildet. Die Formation gliedert sich daher in zwei schon physiognomisch gut von einander unterscheidbare »Typen«, nämlich in einen Riedtypus in seichtem Wasser mit Binsen und Riedgräsern; und einen Röhrichttypus in tieferem Wasser mit hohen Röhrichtpflanzen.

1. *Der Riedtypus.*

Selten nur sind die diesen Typus aufbauenden Arten bunt durcheinander gewürfelt. Meist vereinigen sie sich zu mehr

oder weniger grossen reinen Beständen, oder es ist wenigstens eine Art tonangebend, unter welche sich dann andere vereinzelt oder zahlreicher einmischen. Die Bestände innerhalb des Typus können sich gegenseitig vertreten und auswechseln ohne dass eine Verschiedenheit des Standortes sich nachweisen lässt. Es kann also der Typus an ein und derselben Örtlichkeit je nach der dominierenden Art ein etwas verschiedenes Aussehen zeigen. Diese lokalen Abänderungen werden nach Drude als »Facies« bezeichnet. Zwei solcher lassen sich in dem Seichtwassertypus unterscheiden, ein *Strictetum* oder Steifseggenried und ein *Juncetum* oder Binsicht.

Das Strictetum. — Da wo am Südwestende des Teiches sein Becken sich abflacht und der Wasserstand ein niedriger wird, verhüllt weit hinein, bis über die Insel hinaus, ein Seggenried aus *Carex stricta* bestehend die schimmernde Wasserfläche. Aus der Ferne gesehen erscheint es als eine lückenlos zusammenhängende bräunlich-grüne im Winde gewellte Grasfläche. In der Nähe bemerkt man dann die einzelnen dicht zusammenstehenden Rasen oder Bülten, welche mit ihren langen Stengeln und niedergebogenen Blättern das Wasser dazwischen überdecken und verhüllen. Aber erst wenn im Herbst der Teich abgelassen wird, erkennt man den wunderbaren Bau dieser Bülten. Erst jetzt sieht man, dass die im Sommer über die Wasserfläche aufragenden Rasen nur die obersten Schöpfe von geraden schwarzbraunen Säulenschäften sind, die zu vielen Hunderten neben einander stehen. Sie sind im flachen Wasser niedrig, erreichen aber in tieferem Wasser eine Höhe von $1/2$—$3/4$ m bei einem Durchmesser von fast $1/2$ m. Meisterlich hat Kerner (1) in seinem Pflanzenleben diesen an der unteren Donau und Theiss mächtig entwickelten und in Ungarn Zsombek genannten Bestand geschildert und abgebildet. Und ich kann mir nicht versagen, den Bau dieser Bülten mit Kerner's eigenen Worten hier wieder zu geben: »Die untere Hälfte dieser Säule besteht aus einem Geflechte von abgestorbenen Wurzelfasern, Blättern und Stengeln und ist bereits in Torf umgewandelt, während der Scheitel noch fortgrünt und einen Schopf aus grünen, starren schneidigen, bogenförmig nach auswärts gekrümmten Blättern und Halmen trägt. Dieser Schopf aber

(1) Bd. II, S. 654 und 735. Farbige Abbildung S. 645.

besteht aus Hunderten von Ablegern, welche senkrecht emporwachsen und selbst wieder Ableger in die Höhe schicken. Bemerkenswert ist an diesem Riedgrase auch die Eigentümlichkeit, dass die scheidenförmige Basis jedes Blattes am Rande in feine, schlingenförmige Fasern aufgelöst ist, durch welche die einem Sprosse angehörenden Blätter zusammengehalten werden. Die in den Achseln der Blätter sich entwickelnden neuen Sprosse, welche später zu Ablegern werden, erhalten dadurch gewissermassen eine Führung, und es wird das Einhalten der Wachstumsrichtung nach oben wesentlich gefördert. Indem aber alle neuen Sprosse nahezu parallel aufwärts wachsen, bekommen im Verlaufe vieler Jahre die Rasen das absonderliche säulenförmige Ansehen, von welchem oben die Rede war«.

Die Blütezeit von *Carex stricta* fällt auf Ende April. Am 3. Mai 1903, als in der Umgebung Apfel und Traubenkirsche blühten, hatte sie bereits gelbbraune leere Staubbeutel. Ende dieses Monates oder spätestens Anfang Juni fallen bereits die reifen Früchte ab. Dann überragen die Stengel mit den leeren Fruchtspindeln und den Resten der männlichen Aehren noch eine Zeitlang die Blätter, neigen sich aber später abwärts, sodass man im Sommer nur noch den grossen Blätterschopf erblickt. Aller zwei Jahre werden im Oktober nach dem Ablassen des Teiches die Blätterschöpfe abgemäht und als »Teichstreu« für die Ställe benutzt. Die glatten Oberflächen der Bülten, auf denen man bequem marschieren kann, bilden dann dem Wasserspiegel entsprechend eine ausgedehnte horizontale Ebene. Die Säulenschäfte können, wie es scheint, ein recht hohes Alter erreichen und verwittern abgestorben sehr langsam. In einem kräftig wachsenden Bestande sieht man nur selten die schwarzen abgestorbenen Massen. Einen ganzen abgestorbenen Bestand in allen Stadien der Verwitterung von halbmeter hohen schwarzen Kegeln bis zu faustgrossen Höckern sah ich jedesmal nach dem Ablassen des Teiches am Südufer bei Kunnertswalde auftauchen. Es ist das eine Stelle, wo durch die Wellen in reicher Menge pflanzlicher Detritus angeschwemmt wird. Doch führe ich das Absterben der *Carex stricta* nicht auf diesen zurück, sondern auf das Einfliessen von Stalljauche aus den benachbarten Gehöften, da auch andere Sumpfpflanzenbestände des Südufers, wie die von *Phragmites* und *Typha*, an dieser Stelle nicht gedeihen. Es wachsen hier nur ganz vereinzelte und schwächliche Pflanzen von *Equisetum limosum*.

Nur wenige andere Pflanzen nehmen an der Gesellschaft von *Carex stricta* teil. Im Innern ist der Bestand auf weite Strecken rein und unvermischt, namentlich ohne eingestreute bunte Blumen. An anderen Stellen schieben sich inselartig kleine Bestände von *Glyceria aquatica*, *Typha angustifolia*, *Equisetum limosum* und *Acorus Calamus* ein. Mehr am Rande entfalten in der zweiten Hälfte des Mai vereinzelte Schwertlilien, *Iris Pseudacorus*, ihre grossen schwefelgelben Blüten, die vom Juli an bis in den Oktober hinein in den spärlichen hochragenden Dolden von *Oenanthe Phellandrium* einen Ersatz finden.

Die eben genannten Arten finden sich aber nur in den Lücken, welche die grossen *Carex stricta*-Rasen übrig lassen. Bloss eine Pflanze vermag auf den festen Bülten selbst sich anzusiedeln. Das ist *Lysimachia vulgaris*. Es war mir lange Zeit rätselhaft, wie die Art in diese festgefügten Rasensäulen einzudringen vermag. Die dicht an einander gepressten Blätter und Stengel können doch unmöglich die durch das Wasser oder sonstwie zwischen sie gelangenden Samen zum Keimen kommen lassen. Erst als ich am 26. Oktober 1902 eine mit dem Teiche in Verbindung stehende Bucht, den »Entenfang«, untersuchte, löste sich mir das Rätsel. Die Lache war mit *Carex stricta*-Bülten dicht bestanden, welche vereinzelte *Lysimachia vulgaris* trugen, die mit ihren jetzt schon braun und dürr gewordenen Blättern die Riedgrasbüschel krönten. Die schwarzen Säulenschäfte der Carex ragten aus dem seichten Wasser etwa eine Spanne hoch empor. Auf der Wasseroberfläche zwischen den schwarzen Säulen schlängelten sich nun inmitten weitausgreifender *Hydrocharis Morsus ranae*-Pflanzen, die bereits ihre Winterknospen reichlich angesetzt hatten, zwei Meter lange, rötliche, federkieldicke Ausläufer durch, die der *Lysimachia* angehörten und von Bulte zu Bulte sich zogen. Im ersten viertel Meter fanden sich an ihnen noch haarförmige Wurzeln, später nur noch vereinzelte, 10 cm von einander entfernte, schuppenförmige, rötliche Blattpaare. Jedes dieser kleinen hohlen Blättchen war von eirunder Gestalt. Aus einzelnen Blattachseln hatten sich bis 12 cm lange Seitentriebe entwickelt. Kam nun das Ende des Ausläufers oder eines Seitentriebes an das schwarze, vertorfte Wurzelgeflecht einer Carex-Bulte, so drang es in dieses ein. Die Internodien stauchten sich und entwickelten ganze Büschel von verzweigten bis 15 cm

langen kräftigen Wurzeln, die mit den Carex-Wurzeln verfilzten. Das Ende des Lysimachia-Ausläufers aber richtete sich aufwärts und überdauerte als 5 cm langes, mit Schuppenblättern besetztes, junges Pflänzchen den Winter im Schutze der Riedgraswurzeln, um dann im Frühling zwischen ihnen emporzudringen. Ich bin überzeugt, dass bei allen Pflanzen der *Lysimachia vulgaris* an ähnlichen Standorten die gleiche Verbreitungsweise Platz greift, dass also die als besondere Art, *Lysimachia paludosa* Baumg., beschriebene Wachstumsform weiter verbreitet ist als es den Anschein hat.

In dem ganz seichten Wasser am Rande des *Strictetums* mischen sich mit der steifen Segge eine ganze Anzahl anderer Arten, oder bilden zwischen ihr eigene kleine Bestände und verdrängen sie schliesslich ganz. Zuerst stellt sich neben *Glyceria aquatica* in kleineren oder grösseren Haufen *Carex vesicaria* oder *Carex acuta* ein mit vereinzelten *Eriophorum polystachyum*, *Potentilla palustris* und *Carex Pseudo-Cyperus*. Dann folgt weiter nach aussen *Carex vulgaris* mit reichlichem *Ranunculus Flammula* und einzelnen Stöcken von *Caltha palustris*. Die Lücken, welche diese Arten frei lassen, füllen *Hypnum fluitans* Dillen, *H. cordifolium* Hdw. und *Aulacomnium palustre* Schw. oder *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. und Sph. *cuspidatum* Ehrh. aus. Endlich schliesst sich ein Wiesenmoor an mit *Carex panicea*, *Pedicularis palustris*, *Viola palustris*, *Myosotis palustris*, *Valeriana dioica*, *Hypnum (Acrocladium) cuspidatum* L., und *Climacium dendroides* W. et M. Einen etwas bestimmteren Charakter erhält dieses durch das herdenweise Auftreten der *Hydrocotyle vulgaris*, die auf das nördliche Sachsen beschränkt ist. Das Wiesenmoor geht an der Südseite meist ganz allmählich in Wiesen über mit *Orchis latifolia*, *Ranunculus acer*, *Saxifraga granulata* und anderen.

Ausser diesem im Vorstehenden beschriebenen grossen zusammenhängenden Bestande von *Carex stricta* im Südwestende umsäumt die Art in einzelnen Bülten an verschiedenen Stellen den Teich. Dann ist aber immer ein anderer Bestand von Teichpflanzen, entweder ein *Phragmites*- oder ein *Glyceria aquatica*-Gürtel vorgelagert. Wenn *Carex stricta* an *Phragmites communis* anstösst, so wird es von diesem hart be- und schliesslich verdrängt. Das Schilfrohr ist mit seinem kräftigen weitausgreifenden Rhizom (S. weiter unten) leicht imstande,

sich zwischen die *Carex*-Säulen einzuschieben. Und sehr häufig sieht man an solchen Stellen, wie die einzelnen Bülten von hohen dichtstehenden Phragmites-Halmen vollständig umwachsen und beschattet werden. In dieser festen Umklammerung geht schliesslich die Segge zugrunde.

Wie schon erwähnt, gehört *Carex stricta* zu jenen Charakterpflanzen der norddeutschen Niederung, welche das südliche Hügel- und Bergland von Sachsen im allgemeinen meiden. Ihre Verbreitung in Sachsen erstreckt sich in der nördlichen Niederung von der Leipziger Flora bis nach der Lausitz. Doch nimmt ihre Häufigkeit von Westen nach Osten entschieden zu. Von diesem nordsächsischen Areal strecken sich einige kurze Zungen in das niedere Hügelland hinein, so bei Meissen, Dresden und Pirna. Aber überall wird die 150 m Isohypse nicht wesentlich überschritten.

Das Juncetum. — Nordwärts schliesst sich an das Seggenried ein *Juncetum* an, welches in der südlichen Partie des Grossteiches die Hauptmasse des zwischen der Teichmauer und dem Wasserspiegel sich ausbreitenden Sumpfbodens besetzt hat. Es ist nicht so gleichförmig wie jenes. Nach dem Wasser zu oder gegen das *Strictetum* hin bildet meist *Juncus lampocarpus* den inneren mehr oder weniger breiten Gürtel, der auch in der Höhe die anderen Pflanzen dieses Bestandes überragt. Mit ihm konkurrieren *Juncus conglomeratus* und *J. effusus* um den Platz, während *Juncus filiformis* mit *Ranunculus Flammula* in den äusseren Partieen ausgedehnte lockere Bestände bilden in Abwechselung mit *Heleocharis uniglumis*. Auch *Heleocharis palustris* setzt im seichten Wasser eigene kleine aber dichtere Bestände zusammen, in welchen zwischen den dunkel- oder bläulichgrünen Stengeln *Riccia fluitans* L. oder *Hypnum Kneiffii* B. et Sch., wachsen. *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum Salicaria*, *Achillea Ptarmica* und *Stellaria glauca* sind diesen Beständen mehr oder weniger reichlich eingestreut und setzen dem monotonen Braungrün von Ende Juni ab, *Achillea* schon von der Mitte dieses Monates an, durch ihre Blüten einzelne farbige Lichter auf. Und *Salix aurita* ist die einzige Holzpflanze der äusseren Partieen dieses Binsichts.

Auch im südwestlichen Zipfel des Teiches breitet sich ein kleines Binsenried im Anschluss an das Strictetum aus, und zwar gehen hier die beiden Facies ganz allmählich in einander über. Zwischen den immer niedriger werdenden und dichter

zusammentretenden Bülten von *Carex stricta* siedelt sich *Calamagrostis lanceolata* an, deren Rispen im Herbste, Ende Oktober, durch das weisse Gespinnst einer Spinne (*Epeira cornuta* Cl.) herabgebogen und zusammengezogen werden, so dass auf jedem Halme ein weisses Wollflöckchen aufzusitzen scheint. Dann stellen sich weiter nach aussen *Juncus lampocarpus* mit *J. effusus* und *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. und schliesslich *Nardus stricta* ein.

Ist im Herbst die Teichstreu gemäht worden, so entwickelt sich im nächsten Frühjahre das *Juncetum* viel später als das *Caricetum*. So waren am 3. Mai 1903, als *Carex stricta* schon gestäubt hatte, von den Juncus-Pflanzen nur kurze braungrüne Spiesser entwickelt.

2. *Der Röhrichttypus.*

Wie schon oben erwähnt, fasst man unter diesem Typus die hochragenden in tieferem Wasser stehenden Sumpfpflanzen zusammen. Er ist nicht wie der vorige Typus auf einzelne Buchten des Teiches beschränkt, sondern umzieht die ganze Wasserfläche mit einem mehr oder weniger breiten öfters unterbrochenen Gürtel. Die Unterbrechungen liegen mit wenigen Ausnahmen an der den häufigen starken Nordwestwinden ausgesetzten Südostseite mit ihrem Wellenanprall und bewegten sandigen Boden. Die Nordwestseite liegt im Windschutz des benachbarten Waldes und trägt einen langen zusammenhängenden Röhrichtgürtel. Das Röhricht stösst aussen entweder an das etwas erhöhte Ufer oder es mischt sich hier mit den Bestandteilen des ersten Typus, namentlich mit den *Carex stricta*-Bülten. Ein solches Durcheinanderschieben der beiden Typen ist nur im seichten Wasser möglich. Je tiefer das Wasser wird, um so unbestrittener herrscht das Röhricht, bis auch ihm die Tiefe des Wassers eine Grenze setzt.

Die Bestandteile des Röhrichts mischen sich auch nur selten bunt durcheinander. In der Regel sind sie zu grösseren mehr oder minder monotonen Beständen gruppiert, die sich schon aus der Ferne deutlich von einander abheben. *Glyceria aquatica, Phragmites, Typha latifolia, T. angustifolia* und *Scirpus lacustris* bilden solche, während es der in manchen

Teichen reichlich vorkommende *Acorus Calamus* im Grossteich nicht zu grösseren Anhäufungen bringt.

Die Glyceria aquatica-Facies. — Ich stelle diesen Bestand voran, weil er gleichsam den Uebergang von Ried- zum Röhrichttypus bildet, insofern nämlich, als er nur im seichten Wasser vorkommt und vielfach mit *Carex stricta* um den Raum kämpft, was bei den anderen Bestandteilen des Röhrichts nicht in gleichem Masse der Fall ist. Das Zusammenleben mit der steifen Segge ist nur zum Teil bedingt durch die geringe Wassertiefe. Von grösserem Einfluss ist vielleicht das durch die Bülten geschaffene ruhige Wasser ohne nennenswerten Wellenschlag. Hier scheint der Wasserschwaden günstige Existenzbedingungen zu finden. Wenigstens wächst er auf der windgeschützten Nordwestseite häufiger als auf der Südostseite und bildet in stillen Buchten die grössten Bestände. An Stellen mit stärkerem Wellenschlag lehnt er sich meist einem inneren *Phragmites*- oder *Scirpus lacustris*-Gürtel an. Fehlt diese Schutzwehr, so können ihm Wind und Wellen sehr verderblich werden. Das sah ich im Oktober 1902 an den kleinen Beständen an der Ostseite. Alle Pflanzen lagen hier nach dem Ablassen des Wassers, das im August anhebt, wie niedergewalzt am Boden, ein Halm parallel neben dem anderen mit den Spitzen nach auswärts gerichtet. Nur der äusserste schmale Saum stand noch aufrecht und trug die breiten Rispen. Hier sind die Halme biegungsfest, weil sie ausserhalb oder nur in ganz seichtem Wasser stehen. Die liegenden Halme hatten an den Knoten Wurzeln getrieben, ich zählte an einem Halme vier mit solchen. Und ihre Enden waren bereits wieder aufgerichtet und trugen grüne Blätter, während alle übrigen, auch die der aufrechten Halme, herbstlich grau verfärbt waren.

Die Rhizome dieser Art sind im Verhältnis zu denen der anderen Röhrichtpflanzen recht dünn, nur federkieldick, kriechen aber weit umher. Die einzelnen Internodien, welche bis 11 cm lang werden, schliessen stets mit einem Wurzelkranz von einander ab, wodurch das Rhizom sehr deutlich gegliedert wird. Am Ursprung der oberirdischen Stengel entwickeln sich starke Wurzelbüschel.

Die unversehrten monotonen Bestände der *Glyceria* zeigen einen ganz charakteristischen Etagenaufbau, wie er in gleicher Ausprägung von keiner anderen Röhrichtpflanze erreicht wird.

In der unteren Hälfte das niedere dichte starre breite Blattwerk und darüber die blattlosen dünnstehenden aus der Ferne kaum sichtbaren Halme mit ihren hellgraubraunen sparrigen Blütenrispen, welche wie ein grauer Schleier das frische Grün der Blätter dämpfen. Die letzteren sind im Herbste häufig braun gestreift durch die Massenentwicklung von *Ustilago longissima* Sowb.

Wie schon erwähnt sind die Bestände an manchen Stellen mit *Carex stricta* durchsetzt. Auch *Carex vesicaria* und *Heleocharis palustris* drängen sich in sie ein. Nach aussen können *Sparganium ramosum*, *Calamagrostis lanceolata*, *Phalaris arundinacea*, *Poa serotina* und *Agrostis canina*, oder auf sandig lehmigen Boden sogar *Isolepis setacea* die Bestände ablösen. Blühende *Iris Pseudacorus* streuen im Mai, *Oenanthe Phellandrium* im Hochsommer einige bunte Flecken ein.

Auch *Glyceria aquatica* hat ihre Hauptverbreitung in der nördlichen Niederung Sachsens. Sie tritt zwar in das Hügelland ein, ist aber hier viel seltener und fehlt dem eigentlichen Berglande völlig. Im Vogtlande z. B. kommt sie nur bei Reichenbach in 400 m Höhe vor, im unteren Erzgebirge, in etwa gleicher Höhe noch bei Zschopau, und bei Marienberg erreicht sie ihre höchste Grenze bei 580 m. Im Bayerischen Wald geht sie nach Sendtner etwas über 400 m hoch.

Das Phragmitetum. — Die grau-grünen Bestände von *Phragmites communis* sind die stattlichsten im Teiche und überall, namentlich nach innen hin, fest geschlossen. Wie eine Mauer steigen sie am Rande des Wasserspiegels empor. Die einzelnen Halme erreichen Höhen von 2.75 bis 3 m und gehen ins Wasser bis zu einer Tiefe von 1.50 m. Trotz dieser recht beträchtlichen Höhe sind die Bestände gegen Wind und Wellen viel widerstandsfähiger als die anderen Pflanzen des Röhrichts. Das sieht man deutlich im Herbst nach dem Ablassen des Teichwassers. Da steht nur das *Phragmitetum* in allen seinen Teilen noch steif aufrecht da, während die übrigen hohen Bestände, namentlich die von *Scirpus lacustris* und der beiden *Typha* von den Winden mehr oder weniger vollständig niedergelegt resp. umgebrochen sind. Einzelne Halme können natürlich auch hier eine Ausnahme machen und sich nach dem Wasserspiegel hin überneigen oder ganz umlegen, so dass sie nach dem Ablaufen des

Wassers dem Teichboden aufliegen. An solchen lässt sich dann ganz regelmässig eine weit am Halme heraufreichende Wurzelbildung beobachten. Jeder Knoten trägt 2-3, höchstens 5 cm lange nach unten gerichtete Würzelchen. Ich zählte an einem Halme 6, an einem zweiten 7 Knoten mit solchen, die letzten waren 1.25 resp. 1.50 m vom Boden entfernt. Der Teich war an dieser Stelle nur 50 cm tief. Diese Halme können, indem sie sich auf die Wasseroberfläche auflegen und horizontal wachsen, zu recht wirksamen Verbreitungsmitteln, zu mächtigen Ausläufern werden. Reissek (1), der sie nach Schröter zuerst an der unteren Donau beobachtete und als »Legehalme« beschrieb, konnte solche von 15.8 m und Schröter am Bodensee von 12 m Länge konstatieren. Schröter (2) beschreibt sie in folgender Weise: »Sie steigen im Bogen auf und legen sich flach auf das Wasser. An den Knoten erzeugen sie Wurzeln und aufrechte Triebe, oft in grosser Anzahl. Die Internodien sind meist etwas gebogen und ragen aus dem Wasser hervor, während die Knoten in das Wasser tauchen. Die Laubblätter sind reduziert, gleichsam eine Mittelbildung zwischen Niederblatt und Laubblatt. Diese schlangenartigen flottierenden Ausläufer erreichen eine bedeutende Länge..... Später, besonders bei niederem Wasserstand, sinken sie zu Boden, wurzeln dann fest und können so das Röhricht beträchtlich weiter vorrücken lassen.« In dieser typischen Ausbildung habe ich die »Legehalme« am Grossteich nicht auffinden können, sondern nur die oben beschriebenen Anfänge dazu. Auch nach dem Ablassen des Teiches suchte ich vergeblich nach ihnen.

Scheint demnach die Verbreitung des Röhrichts durch oberirdische Ausläufer im Grossteich fortzufallen, so ist andererseits auch seine Erneuerung durch Samenaussaat sehr erschwert. Die Pflanzen blühen zwar Anfang September reichlich, aber der Same kommt meist nicht zur Entwicklung, die Früchte sind taub, oder kommen nicht zur Reife, weil die Bestände entweder schon im Herbst, wenn der Teich gefischt wird, oder spätestens im Winter, sobald sich eine Eisdecke gebildet hat, geschnitten werden, die Samen aber erst im Januar

(1) Reissek: Vegetationsgeschichte des Rohrs an der Donau in Oesterreich und Ungarn. — *Verh. zool. bot. Ges.*, Wien. IX. 1859. S. 55-74.

(2) Schröter, C., u. Kirchner, O.: Die Vegetation des Bodensees. — *Bodensee-Forschungen*, IX, 2. 1902, S. 32.

und Februar reif werden und ausfallen. Die Erneuerung des Röhrichts und seine Ausbreitung geschieht demnach fast ausschliesslich durch das Rhizom. Dieses ist sehr kräftig entwickelt und liegt in dem lehmig-sandigen Teichboden höchstens 25 cm tief. Es ist gelblich-weiss, fingerstark, an den Knoten etwas eingeschnürt und daher deutlich gegliedert. Die Internodien, welche häutige Niederblätter tragen, werden bis 6 cm lang. An einem 40 cm langen Jahrestrieb zählte ich 9 Internodien. Der Trieb ist zuweilen ganz wurzellos, oder es entspringen an den Knoten vereinzelte, etwa 1 mm starke unverzweigte Wurzeln. Nur da wo oberirdische Stengel entsendet werden, häufen sie sich zu dicken Büscheln. Die Rhizomtriebe sind selten gerade wie bei *Typha* und *Scirpus*, sondern bogig gekrümmt, oft auch durch einander geschlungen. Die Verzweigungen sind spärlich, dann kommt an einem Knoten ein einziger Seitenzweig hervor, der sich vom Haupttrieb in der Stärke nicht oder nur wenig unterscheidet. An der Spitze endigt das Rhizom in einer starken aufwärts gebogenen Kraftknospe, die häufig schon im Oktober zu einem neuen oberirdischen Triebe auswächst. Diese Triebe spiessen kerzengerade in die Höhe. Sie bestehen aus den fest zusammengerollten Blattscheiden, sind unten fast fingerstark und verschmälern sich allmählig zu einer ganz scharfen Spitze. Ihre Farbe ist bräunlich grün, während die alten Halme die gelbe Herbstverfärbung zeigen. Ihre Länge wechselt von 5-50 cm. Wenn der Teich leer liegt, geben sie dem *Phragmitetum* ein ganz charakteristisches Gepräge. Leider fallen auch sie vielfach der Sense zum Opfer.

Am Ostufer werden die Rhizome durch die abscheuernde Tätigkeit der Wellen zuweilen frei gelegt, besonders dann wenn sie auf dem lehmig-sandigen Boden nicht durch die Rasen von *Heleocharis acicularis* (S. weiter unten) geschützt sind. Das können sie aber nicht vertragen, sie sterben ab. Dann sieht man ihre schwarzen, halb oder ganz verkohlten Teile, oft nur lose noch befestigt, auf dem Boden sich ausbreiten. Manchmal liegen solche direkt vor einem kräftig wachsenden Bestand.

Die Breite des den Teich umsäumenden *Phragmites*-Gürtels ist sehr verschieden. Von 1-2 m schmalen Bändern bis zu 40 m breiten Fluren sind alle Uebergänge vorhanden. Die Bestände können dicht oder locker sein. Die letzteren zeigen

auch bei schwachem Winde sehr schön die bekannten »Windfahnenblätter« (1).

Die dichten Bestände in tiefem Wasser beherbergen in sich gar keine Begleitpflanzen. Wenn sie an den Rändern lockerer werden, so mischen sich vereinzelte *Scirpus lacustris*, *Equisetum limosum*, oder *Typha angustifolia* bei. Steht das Röhricht in dem seichten Wasser am Ufer, so vergesellschaftet sich mit ihm an manchen Stellen *Phalaris arundinacea*, die fast so hoch wie das Rohr wird. Hier können auch vereinzelte Bürger der Nachbarbestände sich einschieben, wie *Glyceria aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Stellaria glauca*, *Scirpus silvaticus* und sogar *Lathyrus pratensis* von der anstossenden Wiese her. Reicht *Phragmites* nicht bis an das feste Ufer, so lagert es sich einem Seichtwasserbestand, namentlich dem oben geschilderten *Strictetum* vor, das es allmählich verdrängt. In einer durch den Bahndamm bis auf einen überbrückten Arm abgeschlossenen Bucht am Südostufer konnte ich folgende Reihenfolge konstatieren : Zu innerst social *Phragmites*, nach aussen folgte wieder Bestand bildend *Carex stricta*, dann *C. vesicaria*, weiter *C. vulgaris* mit *Ranunculus Flammula* und *Hypnum fluitans* und endlich *Carex panicea* mit *Aulacomnium palustre*, *Hypnum cuspidatum* und *Climacium dendroides*.

Die Verbreitung des *Phragmites communis* ist in unserem Bezirke eine etwas weitere noch als die von *Glyceria aquatica*. Sie tritt in den Teichen der nördlichen Niederung als gemeine Pflanze in grossen Beständen auf, ist im Hügellande zerstreut und dringt vereinzelt noch in das Bergland vor. So hat sie im Vogtlande noch einen Standort über 550 m bei Schöneck, im Erzgebirge einen solchen bei 670 m südlich von Scheibenberg in einem Wiesenmoor mit *Molinia*. Von diesem Standort liegt ein Exemplar mit sehr schmaler dürftiger Rispe, gesammelt am 2. August 1889 von Dr Reiche im Herbar der Flora Saxonica. Die Floren von Annaberg und dem oberen Erzgebirge geben diesen Standort nicht an, ja erwähnen die Pflanze gar nicht. Ich habe sie auf meinen zahlreichen Exkursionen im Erzgebirge auch kein einziges Mal über 600 m notiert. Es dürfte demnach der obige Standort der höchste im

(1) Kerner : *Pflanzenleben*, 1. Aufl., I, S. 396.

Erzgebirge sein. Im Böhmerwalde steigt die Art nach Sendtner bis 820 m und in den Alpen nach der *Synopsis* von Ascherson und Graebner bis 1500 m. Von Overton (1) ist sie, allerdings nicht blühend, noch bei 1812 m gefunden worden.

Das Typhetum. — Schon aus der Ferne heben sich die dunkelgrünen Bestände des Rohrkolbens mit ihren langen Blättern und braunen Kolben von dem *Phragmitetum* ab. Es ist meist *Typha angustifolia*, welche sie zusammensetzt. Die breitblättrige Art fehlt zwar im Grossteich auch nicht, sie bildet aber nur kleinere Anhäufungen. In der räumlichen Ausdehnung steht diese Facies der vorigen etwas nach. Doch findet sie sich rings um den Teich an verschiedenen Stellen, am häufigsten wie *Phragmites*, und mit diesem abwechselnd in der nördlichen Hälfte des Ostufers, wo sie zuweilen in 1.25 m tiefem Wasser steht. An solchen Stellen erreichen die Stengel eine Länge von 3 m. Doch auch der seichte Südteil hat sie, hier stehen sie aber weit innen im Wasser. Der Bestand ist vollkommen monoton, die dichtstehenden kräftigen Stengel und die langen Blätter mit ihrem raschen Wuchs lassen keine anderen Mitbewerber aufkommen.

Die Vermehrung des Rohrkolbens besorgt in erster Linie das weit ausgreifende Rhizom. Nur wenige Centimeter oder auch über 25 cm tief im Boden findet man seine stabförmigen, über daumenstarken Teile, welche mit häutigen, fest anliegenden, zerschlitzten Niederblättern und spärlich mit dünnen Wurzeln besetzt sind. Nur da wo ein oberirdischer Stengel sich erhebt, entwickeln sich mächtige Büschel von Wurzeln, ganz so wie bei *Phragmites*. Sucht man einen dieser oberirdischen Stengel auszugraben, so findet man an seinem Grunde zunächst den alten, weich und schwammig gewordenen, rückwärts gerichteten, vorjährigen Trieb, der mit dem Stengel abschloss, und den festen, glänzenden, vorwärtsgerichteten neuen Jahrestrieb. An der Peripherie des Bestandes haben die jungen Triebe eine gerade centripetale Richtung und sind im Oktober nicht selten 60 cm lang. Die Bestände können also, wenn sonst die Umstände günstig sind, in einem Jahre recht beträchtlich vorrücken.

---

(1) Overton, E.: Notizen über die Wassergewächse des Oberengadins — *Naturf. Ges. Zürich*, 44. Bd. S. 211. Zürich 1900.

Die sehr starke kegelförmige Kraftknospe dient hierbei als Bohrorgan. Ende Oktober ist das horizontale Wachstum des jungen Rhizomteiles beendet, die Kraftknospe bereits aufwärts gerichtet und an ihrem Grunde eine grössere Anzahl von Wurzeln vorhanden. Wenn das Rhizom nicht tief liegt, so spiesst dann schon ihre Spitze aus dem Boden hervor. An einem solchen Stücke sah ich auch einmal die Kraftknospe in der Zweizahl. Die stärkere war aufwärts gekrümmt und die schwächere lag horizontal darunter.

An dem Ostufer werden die Rhizome vor den Beständen vielfach durch den Wellenschlag blossgelegt, wodurch sie absterben und dann schwarzen Schlangen gleich auf dem Boden liegen. In ihren dichten Wurzelschöpfen fängt sich in den östlichen Buchten der angetriebene pflanzliche Detritus und sammelt sich an, so dass er nach dem Ablassen des Teiches handhohe weiche schwammartige Decken bildet.

Obgleich das Vorkommen der Typha-Bestände in den Floren gewöhnlich als nicht selten oder verbreitet angegeben wird, so gelten diese Angaben doch höchstens für die Niederung und das Hügelland. Das Bergland hat weder *Typha angustifolia* noch *T. latifolia*. Im Vogtlande kommt die im allgemeinen seltenere *T. angustifolia* nur bei Greiz in 380 m Höhe und bei Plauen (Neundorf) in 438 m Höhe vor, während die breitblättrige Art bis 500 m steigt. Für das Erzgebirge habe ich weder in den Floren noch in meinen Notizen einen Standort über 500 m aufgezeichnet gefunden. Im Böhmerwald hören beide auch bei 400 m auf, doch gibt Sendtner an, dass die breitblättrige Art bei Bodenmais noch in einer Höhe von 700 m für die Fassbinderei kultiviert wurde.

Das Scirpetum. — Auch *Scirpus lacustris* bildet im Röhricht eine eigene Facies wie *Typha* und *Phragmites*. Eine Durcheinandermischung dieser Arten findet nur selten und meist an der Berührung der Bestände statt. Gewöhnlich steht Bestand neben Bestand; sie wechseln in bunter Reihenfolge mit einander ab und vertreten sich gegenseitig, ohne dass die Ursache dieses Wechsels erkennbar wäre. Auch die Tiefe scheidet sie im Grossteich nicht. Alle drei, meist aber *Phragmites* und *Scirpus*, können bis zu 1.50 m Tiefe im Wasser vordringen, oder in nur 5-10 cm tiefem Wasser stehen. Einmal rückt diese, einmal jene Art weiter nach innen

vor. Ist der Bestand von *Scirpus lacustris* dünn oder lückenhaft, so treffen wir nahe am Ufer truppweise eingestreute *Acorus Calamus*- oder *Phalaris arundinacea*-Haufen, und einzelne Halme von *Poa serotina*, im tieferen Wasser nur vereinzelt *Polygonum amphibium*. Manchmal sind die Lücken scheinbar gar nicht durch eine andere Pflanze ausgefüllt. An solchen Stellen sieht man dann beim Ablassen des Wassers ausgedehnte Rasendecken von *Heleocharis acicularis*. Die im tiefen Wasser stehenden Seebinsenbestände, welche den stärksten Wind- und Wellenwirkungen erfolgreich Widerstand leisten, verlieren ihren Halt sobald das Wasser abgelassen wird. Sie werden dann, wie schon oben erwähnt, durch den Wind leicht niedergelegt, wenigstens an den Rändern des Bestandes.

Da die Stengel blattlos sind, so erscheinen die Bestände nicht so dicht wie die von *Typha* und *Phragmites*. Die einzelnen Halme erreichen eine Länge von 3 Meter. Sie stehen zuweilen in Reihen und zeigen dadurch die Richtung des unterirdischen Rhizomes an. Dieses liegt stets nur wenige Centimeter tief im Boden, oft ragt es sogar aus dem lehmigen Sande empor. Es unterscheidet sich von den Rhizomen der übrigen Röhrichtpflanzen auffällig durch seine kurzen Internodien. Ein Rhizomstück von 10 cm Länge trug z. B. 4 oberirdische Stengel. Auch die reichliche Wurzelentwickelung ist für diese Art charakteristisch. Ein glänzender braunroter Wurzelfilz verdeckt das Rhizom völlig. Erst an den abgestorbenen schwarzen Stücken, die von den Wellen ausgewaschen sind, wobei die dünnen Wurzeln abbrechen, zeigen sich deutlich die eigentümlichen Stengelnarben, welche wie 0.5 cm grosse, geringelte Knöpfe der Oberseite des Rhizoms aufsitzen. Diese Knöpfe verwittern sehr schwer, man findet sie regelmässig neben jüngeren Stengelbruchstücken dieser Art in dem angeschwemmten botanischen Detritus.

Die vertikale Verbreitung von *Scirpus lacustris* in Sachsen ist der von *Typha* ähnlich. In den Teichen der nördlichen Niederung grosse Bestände, im Hügellande zerstreut kleinere Trupps und im Berglande über 500 m auch diese nicht mehr.

Mit der Beschreibung der *Scirpus lacustris*-Bestände können wir die Schilderung des Röhrichts abschliessen, da *Equisetum limosum* und *Acorus Calamus*, die in anderen Teichen, auch des Moritzburger Teichgebietes, grosse Bestände bilden, im Grossteich nicht bestandbildend auftreten, sondern nur trupp-

weise oder vereinzelt den übrigen eingesprengt sind. Ein grösserer Haufen von *Equisetum limosum* mischt sich dem *Carex stricta*-Ried nur in der westlichen Bucht zwischen der langen Insel und dem Nordwestufer bei. Auf *Acorus* stellt sich im Herbst regelmässig *Cladochytrium tenue* Now. ein.

Wenn wir zum Schluss die Bestandteile des Röhrichts noch einmal vergleichend überschauen, so ergeben sich für sie eine Anzahl gemeinsamer Merkmale. Sie können alle, unbeeinflusst durch die menschliche Kultur, grosse monotone Bestände bilden, die vom seichten Ufer bis zu grösserer Wassertiefe vorrücken und sich gegenseitig vertreten. Möglich wird ihnen dies durch die gleiche Art ihrer vegetativen Vermehrung. Sie entwickeln alle ein mächtiges Rhizom, das mit seinen horizontal wandernden Sprossen weit ausgreift, wobei eine starke Kraftknospe als wirksames Bohrorgan dient. Dadurch werden alle Mitbewerber um den Platz schliesslich überwuchert und verdrängt. Die fehlenden Blätter oder besondere Einrichtungen derselben (Windfahnen, Vertikalstellung), sowie anatomische Versteifungsvorrichtungen im Innern des Stengels sind Anpassungen an ihren Standort, resp. Schutzmittel gegen Wind und Wellenschlag oder intensive Lichtwirkungen.

Das völlige Fehlen der Röhrichtbestände im Berglande ist weiter ein charakteristisches Merkmal für sie. Eigentümlich ist ihnen ferner, dass zuweilen ein ganzer Bestand abstirbt ohne erkennbare Ursache. Es geschieht dies meist, wie es scheint, während des Winters. Wenigstens macht der abgestorbene Bestand den Eindruck eines Stoppelfeldes. Er ist im Herbst noch geschnitten worden und hat sich dann nicht wieder erneuert. Und nun stehen die kurzen schwarz gewordenen Stengelreste einer neben dem anderen. In abgestorbenen *Phragmites*-Beständen ragt zuweilen noch ein einzelner halbmeter hoher Stengel über die zahlreichen Stoppeln empor, aber es ist nur eine dürftige Kümmerform. Der Teichboden ist zwischen den Stoppeln meist verschlammt und trägt entweder Mengen von organischem Detritus oder eine schwarzbraune Decke von *Hypnum fluitans* Dill. und *H. exannulatum* Gümb. Die Rhizome liegen also hier nicht bloss. An lehmigsandigen Stellen des Ostufers können die Rhizome durch die abscheuernde Tätigkeit der Wellen freigelegt und dadurch entweder der ganze Bestand zum Absterben gebracht werden, oder es fällt nur sein innerer Gürtel der Zerstörung anheim. Dann

zeigt sich meist nicht das schwarze Stoppelfeld, sondern es deuten schwarze Rhizomschlangen das Bild der Zerstörung an. Einen sehr wirksamen Schutz gegen diese Wellenwirkungen am Ostufer geniessen die Röhrichtbestände durch *Heleocharis acicularis*-Rasen, deren Beschreibung ich mich nun zuwenden will.

B. — Die Formation der Strandpflanzen.

Hierher rechnen wir nicht nur die Bestände auf den sandigen und lehmigen Flächen am Teichufer, die zeitweilig unter Wasser zu liegen kommen, sondern auch jene, die sich auf dem Teichboden nach dem Ablassen des Wassers erst entwickeln. Schröter (1) nennt sie die Formation der Amphiphyten. Die feuchten Sandflächen am Ufer werden am Grossteich besonders durch zwei Arten überwuchert, nämlich durch *Heleocharis acicularis* und *Agrostis alba*. *Litorella lacustris* tritt nur in kleinen Trupps auf, welche für die Physiognomie dieser Flächen belanglos sind. Dagegen sind für den kurze Zeit trocken liegenden Teichboden ausgedehnte Bestände von *Elatine hexandra* ganz charakteristisch.

Die Heleocharis acicularis-Bestände. — Sie sind für die Oekologie des Teiches, oder wenigstens für die der Pflanzenwelt am Teichrande die wichtigsten. Denn diese Art bildet ausgedehnte kurzrasige Wiesen mit einer festgefügten Rasendecke. Ausserhalb des Wassers fruktifiziert sie reichlich, im Wasser, wo die Bestände die grösste Ausdehnung haben, ist sie stets steril. Wird das Wasser abgelassen, so erscheinen die Rasendecken oftmals wie gekämmt, alle oberirdischen Teile die sämmtlich viel zarter und länger als bei den Landpflanzen sind, liegen auf dem Boden und sind nach auswärts gerichtet, eine Folge der Wellenwirkung, die wir schon an den *Glyceria*-Beständen kennen gelernt haben. Sieht man diese weiten Wiesenflächen zum erstenmale, so denkt man eher an eine Graminee als an *Heleocharis acicularis*. Dieses zarte Pflänzchen wurde ja auch lange Zeit für einjährig gehalten. Hier muss man anderer Meinung werden. Die fest zusammen-

---

(1) Schröter, C., und Kirchner, O.: *Die Vegetation des Bodensees*, II, S. 77.

hängenden Rasendecken können ganz unmöglich alle Jahre aus Samen sich erzeugen, die noch dazu in so geringer Menge hervorgebracht werden. Da kann nur die vegetative Vermehrung etwas leisten, die ja auch, wie Schröter (1) gezeigt hat, bei dieser Art eine recht ergiebige sein kann. »Die Pflanze hat eine fadendünne kriechende Grundachse bis 10 m Länge, an deren Knoten feine Nadeln einzeln oder in Büscheln entspringen. Diese Nadeln sind sterile Halme; sie sind am Grunde von 1-3 äusserst zarten farblosen Niederblattscheiden umgeben; auch das Rhizom trägt Niederblätter.«

Die Wiesen der Nadelbinse bilden meist die Bodenvegetation im lockeren Röhricht. Der feinsandige Boden am Ostufer zwischen *Scirpus lacustris* ist ausnahmslos, zwischen *Typha angustifolia* und *Phragmites* in den meisten Fällen von ihr bedeckt. *Glyceria aquatica* kann diese Bodenbestände auch beherbergen, aber hier sind sie nur Ausnahmen. Wo *Glyceria* etwas dichter steht, fehlen sie.

Soweit das Röhricht nach innen reicht, soweit dringt auch *Heleocharis* vor, ja vielfach noch eine Strecke weiter. Also 40 m breite Bestände sind auch für sie nichts seltenes. Und selbst da wo *Phragmites* in 1.50 m tiefem Wasser steht, fand ich sie noch ebenso üppig wie am Rande.

Das Vorkommen der Binsenwiesen vor dem Röhricht deutet schon an, dass dieses zum Gedeihen jener nicht unbedingt nötig ist. Man sieht sie auch in grossen Lücken des Röhrichts, oder an Stellen, wo der Boden völlig frei von diesem ist. Hier kann man dagegen beobachten, welche Bedeutung diese unscheinbaren niederen Bestände für die Existenz des Röhrichts haben, wenigstens an Stellen mit starkem Wellenschlag wie am Ostufer. Da befestigen die Rasendecken den lockeren Sand so, dass die Wellen nicht mehr ihr Spiel mit ihm treiben können. Eine Bodenabscheuerung durch das bewegte Wasser kann also hier nicht mehr statt finden. Und die unterirdischen Rhizome der Röhrichtpflanzen können, so lange die Rasendecke der Nadelbinse unversehrt bleibt, nicht bloss gelegt und zum Absterben gebracht werden. Die *Heleocharis*-Wiesen sind demnach für das Röhricht an Stellen mit starkem Wellenschlag und lockerem Sand ganz unentbehrlich. Bekommt die Rasendecke irgendwo

---

(1) Schröter, C., und Kirchner, O.: *Die Vegetation des Bodensees*, II, S. 44.

eine Lücke, so setzt sofort die Erosionstätigkeit des Wassers ein. Der Sand wird weggeführt und es entsteht eine Vertiefung, an deren Rändern die feinen Rhizomteile und Wurzeln der Binse in wirrem Geflecht hängen. Das ist vielfach der erste Anfang zum Absterben eines Röhrichtbestandes. Breiten sie sich vor einem solchen Binsenwiesen in lückenlosem Zusammenhange aus, so trifft man nie auf frei gelegte und halbverfaulte Rhizomstücke, was beim Fehlen jener sehr häufig ist. Dass die Röhrichtpflanzen als Wellenbrecher auch den Binsenwiesen Vorteil und Schutz gewähren, bedarf nicht erst einer weiteren Ausführung.

Die Agrostis alba-Bestände. — Die Bestände von *Heleocharis acicularis* sind im nordöstlichen Teil des Teiches monoton. Nur selten sieht man einzelne Pflänzchen von *Ranunculus aquatilis, Elatine hexandra* oder *Climacium dendroides* unter ihnen. Dagegen mischt sich in der südwestlichen Hälfte *Agrostis alba* mit ihnen oder verdrängt sie an vielen Stellen ganz. Das physiognomische Bild wird aber dadurch nicht verändert, denn auch *Agrostis alba* bildet weitausgedehnte kurzrasige Wiesen. Sind diese submers, so ist es oft schwer, wenn nicht ganz unmöglich zu erkennen, welche Art sie bildet. Ist das Wasser im Herbste abgelassen, so heben sich die *Agrostis*-Wiesen schon aus der Ferne durch ihre freudig-grüne Farbe vor den mehr braun- oder gelb-grünen *Heleocharis*-Beständen ab. Und in der Nähe unterscheiden sie ihre flachen Blätter leicht von den blattlosen Nadelhalmen der Binse.

Der Boden ist da, wo *Agrostis* in reinem Bestande steht, mit Sand vermischter Schlamm. Auf dem lockeren durch Wellen bewegten reinen Sande scheint sie sich nicht ansiedeln zu können. Ebenso meidet sie grössere Tiefen, unter 50 cm Wassertiefe dürfte sie wenig vorkommen.

Die im Grossteich bestandbildende Form ist dieselbe, die auch im Bodensee an gleichen Orten Wiesen bildet, nämlich *Agrostis alba* L. var. *prorepens Archers.* = *A. alba* var. *flagellaris Neilreich.* Nur habe ich bei uns nicht die langen flutenden Ausläufer gesehen, die Schröter von dort beschreibt. Die ganze Rasendecke löst sich bei näherer Betrachtung auf in eine grosse Anzahl dicht beisammen stehender mehr oder weniger grosser Büschel von jungen Trieben, die durch ihr Wurzelwerk im Boden fest verankert sind und durch zwirnsfadendicke Ver-

bindungsstücke reihenweise zusammenhängen. Es sind oberirdische Ausläufer, die an ihren Knoten Büscheltriebe gebildet haben. Die Internodien sind nur bis 5 cm lang. Oft sitzen allerdings die Räschen an den Ausläufern viel dichter beisammen, so zählte ich an einem solchen von 7 cm Länge 9 kleine Büscheltriebe. Die Blätter sind nur 1 mm breit und ihre Blattscheiden, namentlich die untersten, violett überlaufen, wenigstens im Oktober. Halme und Blütenrispen werden nicht ausgebildet.

Die Litorella-Bestände. — Der gleichen amphibischen Lebensweise wie die beiden vorigen Arten hat sich *Litorella lacustris* angepasst. Sie findet sich im Grossteich auf reinem Sandboden in etwa 5-6 einzelnen Haufen, welche eine Ausdehnung von 1-3 qm haben. Ihre Standorte sind submers sobald der Teich gefüllt ist. Daher findet man in den Beständen auch keine Blüten, wohl aber die grossen Blätter der submersen Form. Da die 7-8 cm langen Blätter sämmtlich dem Boden aufliegen und sich vielfach durchflechten, so kommt trotz der dünner stehenden Rasen doch immerhin eine leidlich dichte Decke zustande, welche zur Verfestigung des Bodens beiträgt, wenn natürlich auch nicht in so ausgiebigem Masse wie bei der Nadelbinse.

Ihre Vermehrung dürfte auch ausschliesslich vegetativ sein und durch die feinen langen Ausläufer erfolgen. In ihre Gesellschaft mischt sich selten eine andere Art, höchstens eine vereinzelte *Heleocharis palustris*, oder nahe am Ufer *Amblystegium riparium* B. u. Sch. Da wo das Ufer steiler ansteigt und sandiger Boden vorhanden ist, kann man vereinzelt *Inula Britannica* oder heerdenweise *Bidens cernuus* finden. Nur an einer einzigen Stelle wächst hier auch der seltene *Juncus Tenageia*.

Die Elatine-Bestände. — Wird der Teich gezogen, so siedeln sich auf dem frei werdenden sandigen oder schlammigen Teichboden auch innerhalb des Röhrichtgürtels eine Anzahl von charakteristischen Arten an. Den Reigen dieser Arten eröffnet *Elatine hexandra*. Ist der Teich, wie das gewöhnlich geschieht, im August gezogen, so erhalten die braunen feuchten Sandflächen im Oktober einen grünlichen oder rötlichen Anflug von Massenbeständen der erwähnten Art, welche um diese Zeit reichlich blüht und fruchtet. Es ist sicher, dass die Samen der

einjährigen *Elatine* durch das Wasser an ihren Standorten ausgestreut werden. Aber die Entwicklung dieser charakteristischen Bestände beginnt erst nach dem Freilegen des Teichbodens, denn es sind nur die kleinen Landformen, welche jene zusammensetzen. Die kurzen Stengel liegen fest angedrückt am oder ganz oberflächlich im Boden. Im letzteren Falle werden durch die aufstrebenden Blätter und Blüten die oberflächlichen Sandschichten in kleinen Partieen mit empor gehoben und dadurch die sonst ganz glatten ebenen Sandflächen eigentümlich rauh. Auch wenn von dem grünen Anflug der *Elatine*-Bestände wegen des aufliegenden Sandes noch nichts zu sehen ist, so lassen sie sich schon an der Rauhigkeit des Bodens erkennen, die gewissen Frostwirkungen ähnlich ist.

Auch auf dem schlammigen Boden, ja selbst auf dem angeschwemmten botanischen Detritus und auf den faulen Stöcken der *Carex stricta* sieht man im Oktober die kleinen gegenständigen Blätter der *Elatine* hervorspriessen. Überall aber bevorzugt sie den vom Röhricht und Ried freien Teichboden. Und Landformen von *Ranunculus aquatilis* vergesellschaften sich hier mit ihr.

Ist der Teich voll angespannt, so bildet *Elatine hexandra* auf seichtem Teichboden submerse Bestände, die aus grossen grünen der *Montia fontana* etwas ähnlichen Büschen bestehen, welche nicht mehr die zahlreichen rosenroten, sondern spärliche weisse Blüten an viel längeren Blütenstielen tragen. Wir haben im Sommer und Herbst verschiedentlich diese Formen angetrieben am Ostufer gefunden. Sie scheinen von den zahlreichen Wildenten abgeweidet und losgerissen zu werden.

Da der Grossteich nach dem Abfischen jetzt immer wieder von neuem angespannt wird, der Teichboden also nicht längere Zeit trocken liegt, so kommt auf diesem eine weitere Facies auch nicht zur Entwicklung. Der unmittelbar unterhalb des Grossteiches liegende kleine Pfarrteich aber, der von dem ersteren nur durch einen hohen Damm getrennt ist und sein Wasser von jenem erhält, lag mehrere Jahre brach. Hier gesellten sich der *Elatine*-Vegetation eine ganze Reihe anderer Pflanzen zu und bildeten schliesslich jene Gesellschaft, die auch für andere trocken liegende Teiche charakteristisch ist. Es sind meist auch einjährige Kräuter wie *Elatine*, die sich hier einstellen und jene ursprünglich tonangebende Pflanze schliesslich überwuchern und völlig verdrängen. Zu Tausenden bedeckt

die Zwergform von *Bidens cernuus*, der *B.* ⋆ *minimus* L. den Boden. *Peplis Portula*, *Montia minor*, *Isolepis setacea*, *Heleocharis ovata*, *Cyperus fuscus* und *Carex cyperoides* bilden grössere oder kleinere Haufen. *Rumex maritimus* und *Gnaphalium uliginosum* dagegen stehen mehr vereinzelt. Und *Potentilla norvegica*, die in früheren Jahren, wie Exemplare im Herbarium der *Flora Saxonica* beweisen, im Grossteich gefunden wurde, kam während unserer Beobachtungszeit weder in diesem noch in dem darunter liegenden Teiche zur Entwicklung. Auch die niedere Pflanzenwelt ist in dieser Gesellschaft vertreten, indem die beiden kleinen Moose, *Pleuridium nitidum* B. u. Sch. und *Physcomitrium pyriforme* Brid. im Schatten der höheren Pflanzen grüne Decken auf dem Boden bilden.

C. — Die Formation der Wasserpflanzen.

Die Hauptmenge der echten Wasserpflanzen im Grossteich setzt sich zusammen aus den Algen, besonders den niederen einzelligen Algen. Die höheren Pflanzen treten ihnen gegenüber stark zurück in der Mannigfaltigkeit der Arten sowohl wie in den Individuenzahlen. Da die Physiognomik der verschiedenen Bestände und ihre Ökologie trotz des gemeinsamen Mediums recht von einander abweichen, so fasst man die ganze Lebensgemeinschaft wohl besser als Formationsgruppe auf und teilt sie in die drei Formationen der Schwimmpflanzen (*Pleuston*), der Tauchpflanzen (*Benthos*) und des *Planktons*.

Es ist also hier der Begriff Benthos etwas enger gefasst und auf diejenigen echten Wasserpflanzen beschränkt, die untergetaucht sind und einer Unterlage aufsitzen. Ich halte es für richtiger, die Sumpfpflanzen (im weiten Sinne) mit ihren Anpassungen an das Luftleben aus der Gemeinschaft der submersen Pflanzen auszuschliessen. Das Angewachsensein beider ist ja doch ein ganz bedeutungsloses gemeinsames Moment. Dann ergibt sich auch eine grössere Übereinstimmung zwischen pflanzlichem und tierischem Benthos.

1. *Die Schwimmpflanzen.*

Nur eine einzige Phanerogame, nämlich *Polygonum amphibium* var. *natans* Mnch, bildet im Grossteich als Schwimmpflanze grössere Bestände, die sich aber auch nur während der Blütezeit im Juli vom Ufer aus auffälliger bemerkbar machen. Man sieht dann an verschiedenen Stellen innerhalb des Röhrichts einen rötlichen Schimmer auf der Wasseroberfläche sich ausbreiten, der von den roten Ähren des Wasserknöterichs erzeugt wird und besonders wirkungsvoll sich abhebt, wenn die weissen Blüten des Wasser-Hahnenfuss ihn einrahmen. Die im Wasser flutenden, an der Basis wurzelnden Stengel des Knöterichs entspringen einem weit umher kriechenden Rhizom und erreichen in unserem Teiche, wie ich mich nach dem Ablassen durch verschiedene Messungen überzeugen konnte, eine Länge bis zu 1.75 m. Nur die oberen Internodien des Stengels tragen die charakteristischen Schwimmblätter. Das sind breit-lanzettliche langgestielte lederartige Blätter, mit glänzender nicht benetzbarer Oberfläche und ganzem Rand. Die Blätter an den unteren Partieen des Stengels, die von unten her absterben, gehen sehr bald verloren. In trocken liegenden Teichen oder auf feuchtem Boden bildet das Rhizom sehr leicht echte Landformen aus, was sonst bei den Schwimmpflanzen eine recht seltene Erscheinung ist. Es sind kurze kräftige aufrechte reich beblätterte Triebe mit schmallanzettlichen ganz kurz gestielten behaarten und viel zarteren Blättern mit runzeliger Blattoberfläche.

Die vertikale Verbreitung dieser Art hat, nach den Aufzeichnungen von Sendtner im Böhmerwalde, eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit aufzuweisen. Die Landform steigt im Gebirge höher hinauf als die Schwimmform. Sendtner gibt als oberste Grenze im Böhmerwalde für die Var. *terrestre* 750 m, für *natans* dagegen nur 400 m an. In Sachsen steigt die Wasserform entschieden höher. Sie ist im Vogtlande bei 4-500 m verbreitet und tritt auch z. B. bei Schöneck und in der Annaberger Flora in das Bergland ein. Aber hier sind ihre Standorte selten, die der Landform dagegen keineswegs. Diese hat im Berglande vielfach die Umgebung des Wassers vollständig verlassen und tritt gern an den Steinhaufen der Strassenränder auf.

Andere festgewachsene Schwimmpflanzen fehlen im Gross-

teich, neben den *Nymphaeen* wunderbarerweise auch der weitverbreitete *Potamogeton natans*. Auch *Trapa natans*, die einer ganzen Anzahl Teichen des Moritzburger Gebietes einen so charakteristischen Schmuck verleiht, kommt hier nicht vor. In den benachbarten Teichen, z. B. dem Schloss-, Mittel-, Schwanen-, Georgen-, Jäger- und Brettmühlenteich bildet diese interessante Wasserpflanze mit ihren schönen schwimmenden Rosetten noch grosse Bestände. Leider ist sie den Fischern sehr verhasst, weil ihre stacheligen Früchte beim Ausfischen des Teiches die Netze verfitzen und zerreissen. Daher werden ihre Früchte sorgfältig aufgelesen und aus dem Teiche entfernt. Und so liegt die Gefahr vor, das eine der interessantesten Pflanzen des ganzen nordsächsischen Teichgebietes schliesslich ausgerottet wird, denn der Standorte in Sachsen sind nur noch wenige.

Von den Freischwimmern sind *Hydrocharis Morsus ranae*, *Lemna polyrrhiza*, *L. minor* und *Riccia natans* vorhanden, doch sie vermögen die Physiognomie des Teiches nicht zu beeinflussen. Sie sind in kleinen Haufen auf den Zuflussgraben und kleinere bewachsene Buchten beschränkt, oder schwimmen im Windschutz der *Carex stricta*-Bülten. Zu grösseren Beständen bringen es diese Schwimmer im Grossteiche nirgends. Die Wellenbewegung ist ihrer Entwicklung hinderlich, wenigstens gilt das von *Lemna* und *Riccia*. Die *Hydrocharis* dagegen ist vor der Gefahr, durch die Wellen aus Land geworfen zu werden, durch ihren Bau vortrefflich geschützt. Dadurch, dass die erste Frühjahrsrosette schwimmende Ausläufer bildet, die an ihrem Ende wieder Ausläufer treibende Rosetten erzeugen, wird ein weites schwimmendes Netz zusammengesetzt, das den Wellen Widerstand leistet. Im Herbste machen die Ausläufer an ihrem Ende keine Rosetten mehr sondern Winterknospen, deren gewöhnlich 1-2 an einer alten Rosette entstehen. Am 10. Oktober 1902 waren die grössten dieser ovalen bulbillenartigen Winterknospen 1 cm lang und sassen an 10 cm langen Ausläufern. Bekanntlich lösen sie sich mit beginnendem Winter von ihrem Träger los und sinken zu Boden, während die alte Pflanze abstirbt. Ich suchte daher am 3. Mai 1903 nach den wieder auftauchenden Winterknospen, konnte aber trotz eifrigen Suchens von ihnen noch nichts sehen.

Das kleine Lebermoos, die *Riccia (Ricciocarpus) natans*, deren nur 1 cm grosser grüner Thallus stets einzeln auf dem

Wasser schwimmt und auf der Unterseite dicht besetzt ist mit violetten lineallanzettlichen Blattschuppen, welche die Nahrung für die Pflanze aus dem Wasser aufnehmen, strandet häufig auf dem nassen Schlammboden. Aber sie vermag sich hier zu halten und den veränderten Existenzbedingungen anzupassen. »Das Laub heftet sich durch viele auf der Unterseite zwischen den Blattschuppen stehende Rhizoiden, welche der schwimmenden Form fehlen, an die Erde fest und breitet sich aus einer schmäleren Basis mehr oder weniger, oft in einem Halbkreis, strahlenförmig aus... Die Blattschuppen verkümmern oder fehlen gänzlich.« (Schenck.) Diese Landform, var. *terrestris* Lindbg., nähert sich im Habitus den echten landbewohnenden Riccien.

Die *Lemna*-Arten gehen aufs Land geworfen zugrunde. Auch *Hydrocharis* vermag hier nur Kümmerformen zu bilden.

Die Verbreitung der erwähnten Freischwimmer in Sachsen ist eine ganz ähnliche, mit der Höhe abnehmende, wie die der übrigen Sumpf- und Wasserpflanzen. Am höchsten steigen noch die *Lemna*-Arten. So reicht *L. polyrrhiza* bis an das Bergland heran, ja dringt auf dem Südhange weit in dasselbe hinein. In der Flora von Annaberg wird sie aus dem Zchopautal noch bei ca 500 m. angegeben. Für den böhmischen Südhang gibt Domin (1) noch einen Standort bei ca 850 m. an. Im sächsichen Hügellande ist sie ziemlich verbreitet, noch mehr in der Niederung. Der Thüringerwald und Harz haben sie, wie es scheint, im eigentlichen Berglande nicht. Die höchste Grenze im Böhmerwalde wird von Sendtner bei 600 m angegeben.

Hydrocharis Morsus ranae wird in den sächsischen Floren von Reichenbach und Heynhold an bis auf Wünsche als verbreitet angegeben. Das ist sie aber nur in der nördlichen Niederung. Schon im Hügellande ist sie äusserst selten. Im Vogtland wird z. B. von Artzt nur ein einziger, in der Neuzeit nicht einmal mehr bestätigter Fundort bei Plauen angegeben. In den Floren von Zschopau, Annaberg und im ganzen Erzgebirge fehlt sie gänzlich. Im Böhmerwald reicht sie auch nur bis 400 m.

Riccia natans habe ich in unserem Berglande über 500 m

---

(1) Domin, K., *Das böhmische Erzgebirge.* — *Arch. f. d. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen.* Bd. xii, nº 5. Prag, 1905.

auch noch niemals notiert, noch in der Literatur dort angegeben gefunden.

Einer besonderen Erwähnung bedarf hier noch der Wasserhahnenfuss, *Ranunculus aquatilis,* der zur Blütezeit auch typische Schwimmblätter entwickelt. Diese fungieren aber mehr als Tragblätter für die Blüten. Sein sonstiger Bau und sein ökologisches Verhalten weisen ihn in die folgende Gruppe der Tauchpflanzen.

2. *Die Tauchpflanzen.*

a) *Phanerogamen.* — Submerse Phanerogamen sind eben so selten wie die Schwimmer und meist auf die Uferbuchten beschränkt. Aber selbst hier bringen sie es nur zu kleinen Anhäufungen Eine Ausnahme macht nur *Ranunculus aquatilis*, der zur Blütezeit, im Juni und Juli, recht in die Augen fallende Bestände bildet. Man sieht dann vor dem südlichen *Caricetum*, und von hier innerhalb des Röhrichts am Südostufer bis zur Halbinsel sich erstreckend, weite Flächen des Wasserspiegels mit seinen zahllosen weissen Blüten übersäet. Die Blüten werden hauptsächlich durch die kleinen nierenförmigen, aber in ihrer Form recht variabeln Schwimmblätter über Wasser gehalten. Nur die obersten Blätter des Stengels und der Äste können in solche übergehen. Die übrigen sind sämtlich submers und haben die typische Form der zerschlitzten Wasserblätter mit ihren zahlreichen haarförmigen Zipfeln. Der Stengel richtet sich in seiner Länge nach der Wassertiefe; einen halben Meter lange kommen im Grossteich viel vor. Seine unteren Internodien kriechen horizontal im Boden und sind vielfach verzweigt. Losgerissene Zweige sind imstande, weiter zu vegetieren, indem sie Adventivwurzeln machen und sich mit diesen verankern. Beim Zurücktreten des Wassers bilden sich leicht Landformen, indem die untersten kriechenden Stengelglieder aus ihren Axillarknospen kurze aufrechte Sprosse mit aufrechten langgestielten Blättern treiben. Auf der Nordseite der östlichen Halbinsel standen im Oktober 1902 diese Formen auf Schlammboden so dicht beisammen, dass förmliche grüne Rasen durch sie gebildet wurden. Eine Pflanze dieser Gruppe hatte es am 10. Oktober 1902 zu einer Blüte gebracht.

Nach Sendtner sollte die Art in den Alpen schon bei 625 m und

im Böhmerwalde bei 430 m ihre Höhengrenze erreichen. Die erstere Angabe ist sicher falsch, denn Christ fand sie noch über 2100 m und Overton im oberen Engadin sogar noch bei 2580 m. Damit stimmt auch besser ihre Höhenverbreitung in Sachsen überein. Sie ist bei 4-500 m im Vogtlande und unteren Erzgebirge noch recht verbreitet und steigt von hier in den Flüssen bis weit in das obere Bergland hinein. So findet sie sich z. B. in der oberen Zschopau und ihren Nebenflüssen gar nicht so selten. Ich habe sie im Fichtelbergsgebiet bei Oberwiesenthal in Höhen von 8-900 m und darüber in Bächen und Teichen sehr häufig angetroffen. In den Teichen bildet sie hier sogar grosse Bestände, die noch Ende August in vollster Blüte stehen.

Zu lokalen Anhäufungen bringen es, abgesehen von der schon erwähnten *Elatine hexandra*, im Grossteich noch *Elodea canadensis* und *Potamogeton crispus*. Von ihnen sieht man aber meist erst etwas nach dem Ablassen des Teiches. Dann liegen ihre beblätterten Stengel auf dem Teichboden und vertrocknen. Das ist auch der Grund warum die beiden Arten in grösseren sich langsam füllenden Fischteichen keine ausgedehnten Bestände bilden. *Elodea* geht durch das Vertrocknen völlig zu grunde. *Potamogeton crispus* kann wenigstens nach dem Anspannen des Teiches aus seinem Rhizom neue Triebe, oder aus den reif gewordenen Samen neue Pflanzen erzeugen. Aber die üppige Vermehrung durch die hornigen Winterknospen, die Hibernakeln, fällt weg. Nur ein einziges Mal fanden wir in einer südlichen ca 0.75 m tiefen Bucht von der letzten Art die ungekräuselte Tiefwasser- oder Jugendform, die Varietät *serrulatus* Rchb. mit grossen 11 cm langen und 1 cm breiten zarten Blättern.

In dem südlichen Zuflussgraben an den Dardanellen wachsen noch *Potamogeton compressus* und *Callitriche hamulata*, in einer mit dem Teiche in Verbindung stehenden Lache *Utricularia vulgaris*, aber ohne Blüten.

b) *Kryptogamen.* — Die submersen Kryptogamen sind nach Arten und Individuen im Benthos des Grossteiches reichlicher vorhanden. Besonders verschiedene Algenfamilien haben nur hier ihre Vertreter. Sie sind entweder festgewachsen oder bewegen sich frei auf ihrer Unterlage und zwischen den Uferpflanzen. Ihnen allen fehlen aber die Schwebeeinrichtungen der Planktonorganismen.

Der grösste Teil des sandig-lehmigen Teichbodens ist steril, wie man sich leicht beim Ablassen des Wassers überzeugen kann. An den Einsenkungen, wo sich Schlamm abgesetzt hat, entwickeln sich dagegen reichlich *Diatomeen*, doch fehlen hier die *Cyanophyceen*-Häute. Die Hauptmasse des niederen pflanzlichen Benthos heftet sich an die untergetauchten Stengel der Wasser- und Sumpfpflanzen, an Ufersteine und den torfigen Uferrand.

K. Schiller fand an diesen Standorten :

Cop. 2. *Encyonema prostratum* Rlfs.
„ *Amphipleura pellucida* Ktz.
Cop. 1. *Cymbella Cistula* Ehrb.
„ *Cymbella gastroides* Ktz.
„ *Cymbella cuspidata* Ktz.
Spar. *Nitzschia sigmoidea* Sm.
„ *Nitzschia serians* Bréb.
„ *Navicula elliptica* Ktz.
„ *Navicula rhynchocephala* Ktz.
„ *Navicula radiosa* Ktz.
„ *Navicula limosa* Ktz.
„ *Navicula mesolepta* Ehrb.
„ *Navicula major* Ktz.
„ *Navicula viridis* Ktz.
„ *Navicula bacillum* Ehrb.
Spar. *Navicula affinis* Ehrb.
„ *Navicula producta* Ehrb.
„ *Pleurosigma Spenceri* Sm.
„ *Pleurosigma acuminatum* Gr.
„ *Eunotia paludosa* Gr.
„ *Himantidium pectinalis* Ktz.
„ *Amphora ovalis* Ktz.
„ *Surirella splendida* Ktz.
„ *Surirella minuta* Bréb.
„ *Stauroneis Phoenicenteron* Ehrb.
„ *Stauroneis acuta* Sm
„ *Gomphonema acuminatum* Ehrb.
„ *Gomphonema constrictum* Ktz.
„ *Epithemia Zebra* Ktz.
„ „ *gibba* Ktz.

Auch die im Plankton aufgezählten Diatomeen kommen mit Ausnahme der typischen Planktonten, wie *Rhizosolenia*, *Attheya* und *Asterionella*, stets vereinzelt im Benthos vor.

Während die eben aufgezählten Arten sowohl an untergetauchten Pflanzenstengeln wie auf Steinen und dem torfigen

Uferrand oft in braunen Überzügen und in reinen Beständen vorkommen können, bevorzugen die folgenden wenigen Arten die Steine am Ufer und an den Inseln: *Chaetophora Cornu-Damae* Ag., *Draparnaldia plumosa* Ag., *Oedogonium decipiens* Wittr. und *Bulbochaete rectangularis* Wittr. Die beiden letzten wurden am 30. Juni 1902 auch mit Oogonien gefunden.

Nur an Pflanzenstengeln dagegen beobachteten wir die beiden *Gloeotrichia*-Arten, *Gl. Pisum* Ag. und *Gl. natans* Thur. Die erstere Art trat in Form von kleinen höchstens erbsengrossen Kügelchen an den dünnen Nadelhalmen der *Heleocharis acicularis* in seichtem durch Wellen stark bewegtem Wasser am Ostufer auf, während die grösseren Gallertkugeln der *Gl. natans* in dem ruhigen Wasser zwischen den *Carex stricta*-Säulen am besten gediehen. *Gl. echinulata* Richt. wurde weder im Benthos noch im Plankton des Grossteiches gefunden. Zwischen *Carex stricta* entwickelten sich auch *Spirogyra porticalis* Clév., *Sp. nitida* Lk., *Sp. decimina* Ktz., *Sp. gracilis* Ktz. in Gesellschaft von *Stigeoclonium tenue* Ktz., *Zygnema stellinum* Ktz. und *Hyalotheca dissiliens* Bréb. zu schwimmenden Watten, die teilweise auch im Winter aushielten. Nur am sumpfigen Uferrande stiessen wir zweimal, am 29. Juli 1898 und 2. Juli 1899, auf *Ceratium cornutum* Ehrbg., das in Gesellschaft von *C. hirundinella* O. F. M. zwischen Diatomeen und Chlorophyceen vereinzelt sich fand.

3. *Das Plankton.*

Unter dem Begriff Plankton fasst man bekanntlich seit Hensen und Haeckel alle diejenigen Wasserorganismen zusammen, die untergetaucht im Wasser treiben, die also bei fehlender oder nur sehr geringer Eigenbewegung die Fähigkeit haben, sich schwebend im Wasser zu erhalten. Naturgemäss unterscheidet man ein Meerwasser- oder Haliplankton und ein Süsswasser- oder Limnoplankton. Da die physikalischen und chemischen Existenzbedingungen für die Schwebewesen in fliessendem und stehendem, seichtem und tiefem Wasser recht verschiedene sind, so hat man von dem Limnoplankton das Fluss- oder Potamoplankton und das Teich- oder Heleoplankton abgetrennt. Scharfe biologische Grenzen gibt es natürlich bei

allen diesen Untergruppen nicht. Langsam fliessende Gewässer nähern sich in der Zusammensetzung ihres Planktons den Teichen, ebenso seichte Seen und die Uferpartien von tiefen. Im allgemeinen sind die Teiche durch die viel üppigere Entwicklung der grünen Algen ausgezeichnet, während in den Seen die Diatomeen dominieren (1). Da die Schwebewesen aus Pflanzen und Tieren bestehen, spricht man auch von Phyto- und Zooplankton. Wir haben es an dieser Stelle nur mit dem ersteren zu tun.

Von verschiedenen Seiten ist bereits darauf hingewiesen worden, dass dieses Plankton als pflanzengeographische Formation aufgefasst und nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten behandelt werden muss. Leider wird das auch heutigen Tages noch immer nicht genügend berücksichtigt, namentlich wenn man gewisse Seen und Teiche zu grösseren Gruppen zusammenfasst. Man hat da »Lebensgemeinschaften« aufgestellt, die sicher nicht Zusammengehöriges umfassen und Florenkontraste konstruiert, wo solche nicht vorhanden sein können, wo nur lokale oder zeitliche Verschiedenheiten solche vortäuschen.

Schröder (2) hat die grösseren Wasserbecken Mitteleuropas nach der Verschiedenheit ihres Pflanzenplanktons in 2 Gruppen eingeteilt, nämlich in Seen der norddeutschen Tiefebene und in solche der Gebirge, oder in Flachland- und Alpenseen. Das ist aber im Hinblick auf das mitteldeutsche Hügel- und Bergland und wenn man auch die Teiche mit berücksichtigt nicht genügend. Dann muss man nach Niederung, Hügelland, Bergland und Hochgebirge scheiden resp. zusammenfassen. Die Abgrenzung dieser Regionen kann aber nicht nach dem Vorkommen oder Fehlen einiger Schwebewesen frei bestimmt werden, sondern muss sich den für die höheren Pflanzen bereits festgelegten Grenzlinien einordnen. Die klimatischen Werte haben ja für höhere und niedere Pflanzen die gleiche Geltung. Die Länge der Vegetationsperiode, Insolation und Boden- resp.

---

(1) Näheres hierüber s. Lagerheim, G., *Beiträge zur Flora der Bären-Insel. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar*, XXVI, Afd. III, N° 11, p. 16. Hier auch weitere Literatur.

(2) Schröder, B., *Das Pflanzenplankton preussischer Seeen.* — In Seligo, A., *Untersuchungen in den Stuhmer Seeen.* Danzig 1900.

Wassererwärmung, die Temperatursummen etc. beeinflussen in den verschiedenen Höhen doch sicher die ganze Pflanzenwelt gleichmässig. Man darf nur nicht erwarten, dass im Hügel- und Berglande nun immer gleich andere Arten die Teiche charakterisieren müssten als in der Niederung, dass ein vollständiger Wechsel des Bestandes einträte. Aber einzelne auszeichnende montane Arten wird man auch unter den Planktonten beim Aufstieg im mittel- und süddeutschen Berglande auftreten sehen. Man kennt ja bereits eine ganze Reihe von Algen, welche die montanen Bäche charakterisieren. Ich erinnere da nur an die auffallendsten Formen, wie *Hildenbrandtia rivularis* Ag., die *Lemanea*-Arten, *Hydrurus foetidus* Vauch. und *Lithoderma fontanum* Flah. Es wird auch unter den Planktonten solche von ähnlicher vertikalen Verbreitung geben neben den eigentlichen Hochgebirgsarten. Das werden künftige Untersuchungen sicher zeigen. Leider ist wegen der weiten horizontalen Verbreitung einiger Planktonarten und ihrer Anpassungsfähigkeit an sehr verschiedene Klimate die Meinung von der unbegrenzten Anpassungsmöglichkeit aller Planktonten weit verbreitet. Wie ausserordentlich fein unter Umständen diese auf die physikalischen Unterschiede des Wassers reagieren, haben auch die Untersuchungen der deutschen Tiefseeexpedition gezeigt. So schreibt Chun in seinem Buche: *Aus den Tiefen des Weltmeeres*, 1. Aufl., S. 75: »In dem warmen Guineastrom finden sich des geringeren spezifischen Gewichtes wegen Planktonformen, besonders *Ceratium*, mit ausgedehnten Schwebevorrichtungen, die in dem kälteren Äquatorialstrom nicht im gleichen Masse entwickelt sind. Das gilt besonders von den zum Schweben dienenden Fortsätzen der *Ceratium* Spezies. Das gilt nach Schütt auch von den *Ceratien* des kalten polaren Wassers, die sich durch ihre monotone einfache plumpe Gestalt von ihren Verwandten aus warmen Stromgebieten unterscheiden.«

Als allgemeine Veränderung des Planktons mit der Höhe ist das allmähliche oder stufenweise Verschwinden vieler Niederungsalgen nach Individuen- und Artenzahlen anzusehen. Das steht nach den heutigen Forschungen schon fest und findet, ganz abgesehen von den Landpflanzen, auch ein Analogon in der oben angegebenen Verteilung der höheren Sumpf- und Wasserpflanzen. Ich habe bei Besprechung der letzteren gezeigt, dass die Bestände der Sumpfpflanzen, besonders das *Phragmite-*

tum, das *Typhetum* und die Bestände von *Glyceria aquatica*, die in der Niederung so ausserordentlich üppig entwickelt sind, im hercynischen Hügellande sehr spärlich werden und dem Berglande vollständig fehlen, obgleich die Pflanzen in den Floren als allgemein verbreitet angegeben werden. Wieweit die einzelnen Schwebewesen in die Höhe gehen, davon wissen wir heute noch blutwenig, und es bedarf noch vieler Arbeit, um ihre oberen Grenzlinien auch nur annähernd festzustellen. Das ist natürlich ein Grund mehr, der zum Anschluss an die Regionseinteilung der allgemeinen Pflanzengeographie zwingt.

Wie hoch reichen nun die einzelnen Regionen? Im mitteldeutschen Berg- und Hügellande fängt nach Drude die Bergregion im Durchschnitt bei 500 m und das Hügelland bei 150 m an. Jenseits der letzteren Höhenlinie breitet sich die norddeutsche Tiefebene aus (s. die Karte in Drude's *Deutschlands Pflanzengeographie*), welche in einen östlichen und westlichen Teil, in die südbaltische und nordatlantische Region, zerfällt. Diese Zweiteilung der Niederung, die in der Ausgestaltung einer ganzen Anzahl östlicher und westlicher Pflanzenareale, auch solcher von Wasserpflanzen, einen so bezeichnenden Ausdruck findet, muss in der Planktologie unbedingt berücksichtigt werden. Ob auch die weiteren Einteilungen der Regionen in Bezirke und Territorien zu beachten sind, wird sich bei Zusammenfassungen nach den grossen Gruppen herausstellen. Auf sie kann hier nicht näher eingegangen werden; ich verweise deshalb auf die Einteilung in Engler's *Entwicklungsgeschichte der Pflanzengeographie*, Drude's *Hercynischem Florenbezirk* und die übrigen Bände der Vegetation der Erde.

Besonders wichtig für die Höhenverbreitung der Planktonten erscheint mir die Beachtung der Grenzlinie zwischen Hügel- und Bergland bei ca. 500 m Höhe in Mitteldeutschland, weil diese Linie für die meisten höheren Sumpf- und Wasserpflanzen der Niederung die Höhengrenze darstellt. Nur muss berücksichtigt werden, dass diese Linie, je nach der nördlichen oder südlichen Lage des Berglandes oder auch nach Nord- oder Südhang gewissen Schwankungen unterliegt. Die Bestände von *Glyceria aquatica*, *Typha* oder *Scirpus lacustris* an den betreffenden Teichufern dürften sich zur Bestimmung dieser Grenzlinie als geeignet erweisen.

Für die Abgrenzung des montanen Potamoplanktons sind

allerdings die oben erwähnten Pflanzen nicht zu gebrauchen, weil sie, wenigstens im Hügellande, die Flussufer im allgemeinen meiden. Da sind dann als Begleitpflanzen die Bestände der festsitzenden montanen Algen und Moose, besonders der *Lemanea*-Arten, des *Hydrurus foetidus* Vauch, der *Scapania undulata* L., *Fontinalis squamosa* L. und *Hypnum ochraceum* Wils beachtenswerte Weiser.

Dass auch die *chemische Zusammensetzung des Wassers*, der Gehalt an organischer Substanz, an Humussäuren, Kalk etc. auf die weitere Ausgestaltung besonderer Planktontypen von Einfluss ist, lässt sich vermuten, wird sogar im Hinblick auf das reiche Planktonleben, das sich in den Dorfteichen zu entwickeln pflegt, und auf die Resultate, die Brandt am Haliplankton festgestellt hat, wahrscheinlich.

Nach Brandt wird die Masse der Planktonproduktion durch den gebundenen Stickstoff bestimmt. Planktonreiche Seen enthalten viel, planktonarme wenig Salpetersäure (und salpetrige Säure). Die Menge des Planktons einerseits und der Nitrate andrerseits steigt in demselben Verhältnis. Daraus folgt aber nur, dass es fruchtbare und weniger fruchtbare Gewässer gibt, wie Wiesen und andere Formationen auch. Besondere »Fazies« lassen sich dagegen daraus noch nicht ableiten.

In der neuesten Zeit hat nun Lemmermann an schwedischen Seen versucht nach der chemischen Zusammensetzung des Wassers solche Untergruppen des Phytoplanktons aufzustellen. Er ging dabei von folgenden Erwägungen aus : »Schizophyceen entfalten in jenen Gewässern ein starkes Wachstum, welche einen grossen Reichtum an organischen Substanzen besitzen. *Ceratien* entwickeln sich dagegen nur in grossen Mengen, wenn das betreffende Gewässer arm an organischen, aber reich an mineralischen Substanzen ist. Schwankt daher der Gehalt an organischen Stoffen bedeutend, so dass bald ein Maximum, bald ein Minimum von ihnen vorhanden ist, so werden sich sowohl *Schizophyceen* als auch *Ceratien* zeitweilig üppig entwickeln können. Ist dagegen stets nur eine geringe Menge organischer und mineralischer Substanzen vorhanden, so werden weder *Schizophyceen* noch *Ceratien* ein bedeutendes Wachstum entfalten.« Die vier Gruppen Lemmermann's sind demnach :

A. Gewässer mit reicher organischer Substanz und geringer

Tiefe. *Schizophyceen* stark, *Ceratium* schwach entwickelt oder fehlt ganz.

B. Gewässer mit reicher mineralischer und armer organischer Substanz. *Ceratium* üppig, *Schizophyceen* schwach entwickelt oder fehlen.

C. Gewässer mit wechselndem Maximum von organischer oder mineralischer Substanz. Einmal *Schizophyceen* dann *Ceratien* vorwiegend.

D. Gewässer mit geringem Gehalt an organischer und mineralischer Substanz. *Schizophyceen* und *Ceratien* wenig, dagegen Zooplankton stark entwickelt.

Diese Einteilung mag für schwedische Gewässer Geltung haben, allgemein gültig ist sie aber sicher nicht, besonders wenn man auch die Teiche hierbei berücksichtigt. Die *Schizophyceen* sind in ihren Ansprüchen an organische Substanz ausserordentlich verschieden. Einzelne Arten, namentlich der Gattung *Oscillatoria*, sind ohne Zweifel Leitpflanzen für Gewässer mit reichem organischen Gehalt. Andere wieder selbst aus der gleichen Gattung leben nur in reinstem Wasser, das frei von jeglicher organischen Substanz ist. Dafür führen Mez (1) und Beyerinck (2) eine ganze Reihe von Beispielen an. Ob die Plankton-Schizophyceen in dieser Beziehung sich einheitlich verhalten, wissen wir noch keineswegs. Und dann wie verschieden können nicht die «organischen» Substanzen in ihrem Nährwert für das Pflanzenleben sein. Ein Dorfteich einerseits und ein Schwarzwasserteich im Gebirge mit seinem grossen Gehalt an Huminstoffen andrerseits können nach der chemischen Analyse die gleichen Zahlen für die organische Substanz ergeben, müssten also beide in den Typus A von Lemmermann eingereiht werden. Und doch, wie grundverschieden ist ihr Planktongehalt. Sie bilden neben jenen einen eigenen Typus.

Die Gruppe B umfasst Seen mit hartem Wasser und alkalischer Reaktion. Diese bilden offenbar eine besondere Gruppe. Ihr

---

(1) Mez, C.: Mikroskopische Wasseranalyse. — 1898. S. 544.

(2) Beyerinck: Ueber oligonitrophile Mikroben. — *Centralbl. für Bakteorologie.* II. 1901. S. 561.

Gehalt an organischer Substanz ist meist gering, er kann aber unter Umständen auch recht beträchtlich werden, wie Amberg (1) am Katzensee gezeigt hat. *Schizophyceen* können hier ebenso reichlich entwickelt sein wie *Ceratien*, das richtet sich ganz nach der Jahreszeit. Die Gruppe C kann als besonderer Typus nicht bestehen bleiben, er muss mit B vereinigt werden. Ist einmal in einem Gewässer ein grösserer Reichtum an mineralischen Substanzen vorhanden, so kann der zwar im Laufe eines Jahres geringe, niemals aber grosse Schwankungen zeigen. Es kann aus einem harten nicht gleich ein weiches Wasser werden. Anders verhält sich die organische Substanz im Wasser. Sie wächst in einem solchen See oder Teich mit steigendem Planktongehalt, wobei der letztere vielfach die Ursache jener ist und nicht umgekehrt. Ist das Wasserbecken von Torfmooren umgeben, so kann allerdings, wie Amberg gezeigt hat, eine Steigerung der organischen Substanz auch unabhängig vom Planktongehalt durch das Auslaugen der Humussäuren zustande kommen. Doch das sind eben Ausnahmefälle.

In Gruppe D werden die Gewässer mit weichem oder indifferentem Wasser zusammengefasst. Eine kurze Charakterisierung derselben durch den Planktongehalt ist aber auch hier nicht möglich. Eine Einteilung der Planktonformation der Süsswasserbecken in besondere Typen muss zunächst von den Planktonten selbst gänzlich absehen und sich nach der chemischen Zusammensetzung des Wassers, also nach den Ernährungsbedingungen der Wasserbewohner, richten. Dann lassen sich die folgenden vier Typen aufstellen :

1. Gewässer mit weichem oder indifferentem Wasser, also mit geringem Gehalt an Mineralstoffen und an organischer Substanz.

2. Gewässer mit weichem Wasser aber grossen Mengen von gelösten organischen fäulnisfähigen Substanzen. Hierher gehören die meisten Dorfteiche mit ihrem Einfluss von Stalljauche u. s. w.

3. Schwarzwässer oder Torfwässer mit weichem kaffee-

---

(1) Amberg, O. : Beiträge zur Biologie zur des Katzensees. München 1900. Diss.

braunen Wasser, grossem Gehalt an Humussäuren und daher von saurer Reaktion. Hierher gehören z. B. viele Teiche des oberen Erzgebirges, auch der Oberteich im Harz und andere.

4. Hartes Wasser mit reichem Gehalt an Mineralstoffen, besonders von Kalk und Magnesia und alkalischer Reaktion.

Zwischen diesen Typen gibt es natürlich Übergänge wie bei anderen pflanzengeographischen Formationen auch. Da wir heute noch nicht wissen, welcher Komplex von physikalischen und chemischen Faktoren das Emporkommen und die Massenentwicklung einer Art bedingt, so ist es wichtig wenigstens diejenigen Gewässer zusammen zu fassen, in welchen jene annähernd gleich oder ähnlich sind. Natürlich müssen dabei immer, wie schon oben angegeben, geographische Gesichtspunkte, soweit sie sich auf Region und Bezirk beziehen, Berücksichtigung finden. Die erste Gruppe dürfte die meisten Gewässer enthalten. Sie wird sich später wahrscheinlich, wenn wir erst über die Ernährungsbedingungen der einzelnen Planktonwesen näher unterrichtet sind, in weitere Facies oder nach dem Auftreten charakteristischer Planktonten in verschiedene »Glieder« zerlegen lassen. Ob dazu nun aber gerade Massenvegetationen geeignet sind, erscheint fraglich.

Nach diesen einleitenden allgemeinen Bemerkungen wende ich mich wieder unserem Moritzburger Grossteiche zu. Er reiht sich nach der S. 198 mitgeteilten Analyse dem ersten Typus ein, hat also weiches Wasser mit geringen Mengen organischer Substanz. Seine Lage am nördlichen Rande des sächsischen Hügellandes bedingt reiche Einstrahlungen nord-baltischer und atlantischer Florenelemente, die S. 200 aufgezählt sind.

Zusammensetzung des Planktons

In der folgenden Tabelle I sind zunächst die sämtlichen im Phytoplankton aufgefundenen Arten nach den »Natürlichen Pflanzenfamilien« von Engler-Prantl zusammengestellt. Ihr Auftreten in den einzelnen Monaten des Jahres wird durch besondere Zeichen angegeben. Diese Bezeichnungen sind : *s.* oder *sol*, *sp.*, od. *spar.*, *c.* od. *cop.* Es sind die von Drude eingeführten Bezeichnungen der Dichtigkeit des Vorkommens einer Pflanze in einer Formation oder einem Bestande. *S.* oder *sol.* =

plantae solitariae sind die wirklichen Seltenheiten, *sp.* oder *spar.* = *plantae sparsae* die vereinzelt vorkommenden, und *c.* oder *cop.* = *plantae copiosae* die in Masse auftretenden Arten. Unter den letzteren sind nach der Zahl der Individuen drei Grade unterschieden, von c^{1-3} ansteigend. Treten bei einem Monat Bezeichnungen wie *sp.* — c^3 auf, so sollen damit die Schwankungen innerhalb dieses Monates in den verschiedenen Beobachtungsjahren ausgedrückt werden. Dieselben Zeichen sind auch im zweiten Teile für die Dichtigkeit im Vorkommen der Zooplanktonten angewendet.

Es wäre wünschenswert, wenn diese in der Pflanzengeographie eingeführten Abundanz-Bezeichnungen auch in der Planktologie sich einbürgerten. Sie sind nicht nur international, sondern auch viel bezeichnender als blosse Zahlen oder Zeichen und lassen sich für das Zooplankton ebenso gut verwenden wie für das Phytoplankton. Einige Forscher wenden dafür *r.* (*plantae rarae*) und *fr.* (*plantae frequentes*) an. Es dürfte aber ratsamer sein, dem allgemeinen Sprachgebrauche zu folgen und diese Bezeichnungen nur für die Dichtigkeit der Verbreitungsweise oder die Häufigkeit des Vorkommens, kurz für die Frequenz zu benutzen. So tritt z. B. *Ceratium hirundinella* sehr häufig unter den Planktonten auf, müsste also die Frequenzbezeichnung *fr.* bekommen. Dagegen scheint *Oscillatoria rubescens* sehr wenig verbreitet, also *r.* oder *rr.* zu sein. Sie kann aber in dem See, wo sie auftritt *cop.* sein. Zeichen wie 0 ⊖ etc., die man auch für die Abundanzgrade vorgeschlagen hat, sollte man lieber vermeiden, da diese als Zeichen für die Vegetationsformen höherer Pflanzen seit langem in der Botanik ihre besondere Bedeutung haben.

TABELLE I.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1.. Schizophyta.												
Chroococcus *Naeg.*												
limneticus *Lemm.* . . .	—	—	—	—	cop.[1]	cop.[1]	spar.	—	spar.	—	—	—
minimus (Keiss) *Lemm.*	—	—	—	—	—	cop.[1]	spar.	—	—	—	—	—
Dactylococcopsis *Hansg.*												
rhaphidioides *Hansg.* .	—	—	spar.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Microcystis *Kutz.*												
flos aquae (Witt.) *Kchn.*	—	—	—	—	—	spar.	—	—	spar.	—	—	—
elabens (Bréb.) *Ktz.* . .	—	—	—	—	—	spar.	spar.	spar.	sp.—c.[1]	spar.	—	spar.
Clathrocystis *Henfr.*												
aeruginosa (Ktz.) *Henfr.*	spar.	spar.	spar.	—	sp.—c.[1]	sp.—c.[1]	cop.[1]	—	sp.—c.[1]	sp.—c.	sp.	c.[1]
Coelosphaerium *Naeg.*												
dubium *Grun.*	—	—	—	—	cop.[3]	—	—	—	—	—	—	—
Naegelianum *Unger.* .	—	—	spar.	—	cop.[1]	—	—	—	—	—	—	—
Kuetzingianum *Naeg.* .	spar.	spar.	spar.	sp.—c.[1]	cop.[1—3]	cop.[3—1]	sp.—c.[1]	cop.[1]	sp.—c.[3]	sp.—c.[3]	spar.	cop.[1]
Merismopedium (Mey.) *Lag.*												
glaucum (Ehrbg.) *Naeg.*	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	—

elegans *A. Br.* . . .	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Anabaena *Bory.*												
flos aquae (Lyngb.) *Bréb.*	—	—	—	—	spar.	sp.—c.^{2}	sp.—c.^{2}	spar.	sp.—c.^{1}	spar.	sp.—c.^{3}	—
macrospora *Kleb.* . .	—	—	—	—	—	sp.—c.^{1}	cop.^{3}	spar.	sp.—c.^{3}	cop.^{2}	—	—
spiroides *Kleb.* . . .	—	—	—	—	—	sp.—c.^{1}	s.—sp.	—	s.—c.^{1}	sp.—c.^{1}	—	—
Aphanizomenon *Morren.*												
flos aquae *Ralfs* . . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
2., Flagellata.												
Bicoeca *Clark.*												
oculata *Zach*	—	—	—	spar.	—	—	—	—	—	—	—	—
Mallomonas *Perty.*												
acaroides *Perty* . . .	sp.—c.^{1}	cop.^{1}	sp.—c.^{2}	sp.—c.^{1}	s.—sp.	s.—c.^{2}	sp.—c.^{1}	cop.^{1}	sp.—c.^{2}	sp.—c.^{1}	—	—
producta (Zach.) *Iwan.*	—	—	spar.	spar.	spar.	spar.	—	—	sol	spar.	—	—
elegans *Lem*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—
caudata *Iwan.* . . .	—	—	—	—	—	spar.	cop.^{1}	—	spar.	—	—	—
fastigata *Zach.* . . .	sol.	—	—	—	—	spar.	—	—	sol.	sol.	—	—
Chrysosphaerella *Laut.*												
longispina *Laut* . . .	—	—	sol.	—	—	spar.	s.—sp.	sp.—c.^{1}	sp.—c.^{1}	—	—	—
Synura *Ehrbg.*												
Uvella *Ehrbg.* . . .	spar.	spar.	cop.^{1}	s.—c.^{1}	—	sp.—c.^{1}	—	—	spar.	—	—	spar.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
Dinobryon *Ehrbg.*												
Sertularia *Ehrbg.* . . .	sol.	—	spar.	spar.	—	—	spar.	—	—	—	—	—
Var. thyrsoideum *Chod.*	—	—	—	—	—	—	cop.[1]	—	—	—	—	—
sociale *Ehrbg.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Var. stipitatum (Stein.)	—	spar.	cop.[1]	sp.—c.[2]	sp.—c.[3]	spar.	spar.	spar.	sp.—c.[1]	spar.	sp.—c.[1]	spar.
elongatum *Imh.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Var. undulatum *Lem.* .	—	—	—	—	—	spar.	spar.	—	—	—	—	—
cylindricum *Imh.* . . .	—	—	—	spar.	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Var. palustre *Lem.* .	—	—	spar.	spar.	spar.	—	—	—	—	—	—	—
Var. divergens (Imh.) *Lem.*	—	spar.	sp.—c.[1]	spar.	cop.[1]	spar.	sp.—c.[1]	cop.[2]	sp.—c.[3]	—	spar.	cop.[1]
Euglena *Ehrbg.*												
viridis *Ehrbg.*	—	—	spar.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
deses *Ehrbg.*	—	—	spar.	sol.	—	sol.	—	—	sol.—sp.	spar.	—	—
Lepocinclis *Perty.*												
ovum (Ehrbg.) *Lem.* .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phacus *Nitzsch.*												
pleuronectes *Nitzsch.* .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—

longicauda *Duj.*	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—
Trachelomonas *Ehrbg.*												
volvocina *Ehrbg* . . .	—	sol.	sol.	sol.	sol.	s.—sp.	sol.	spar.	s.—sp.	s.—c.^{1}	—	sol.
hispida (Pert.) *Stein.* .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—
armata (Ehrbg.) *Stein.* . .	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	spar.	spar.	—	—
caudata *Stein.*	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Colacium *Ehrbg.*												
vesiculosum *Ehrbg.* . . .	—	—	—	—	s.—c.^{1}	cop.^{1}	—	cop.^{1}	—	sol.	—	—
3., Peridinales												
Glenodinium *Ehrbg.*												
cinctum *Ehrbg.*	—	—	—	—	—	—	—	spar.	spar.	—	—	—
Ceratium *Schrank.*												
hirundinella *O. F. M.* . .	—	—	sol.	sol.	sp.—c.^{2}	c.^{3}—sp.	sp.—c.^{3}	cop.''	sp.—c.^{3}	cop.$^{1-2}$	sol.	spar.
cornutum (Ehrbg.) *Cl. u. L.*	—	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—
Peridinium *Ehrbg.*												
bipes *Stein.*	—	spar.	—	—	—	—	—	spar.	s.—sp.	—	—	—
cinctum *Ehrbg.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—
tabulatum (Ehrbg.) *Cl. u. L.*	spar.	spar.	cop.^{1}	sp —c.^{1}	spar.	spar.	sol.	spar.	spar.	sp.—c.^{1}	spar.	—

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
4.. Diatomaceae.												
Melosira *Ag.*												
crenulata (Ehrbg.) *Ktz.*	spar.	spar.	spar.	sp. — c.^{1}	cop.^{3}	spar.	sp. — c.^{1}	cop.^{2}	cop.$^{3-1}$	cop.$^{1-2}$	—	cop.^{2}
granulata (Ehrbg.) *Ralfs.*	spar.	—	—	—	spar.	cop.^{1}	s.—sp.	—	cop.$^{1-3}$	cop.^{1}	—	—
Lysigonium *Link.*												
varians (Ag.) *De Ton* .	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—	spar.	sol.	sol.
Rhizosolenia *Ehrbg.*												
longiseta *Zach.* . .	spar.	—	spar.	—	—	cop.^{1}	sp.—c.^{1}	—	s.—c.^{1}	s.—c.^{1}	—	—
Attheya *West.*												
Zachariasi *Brun.* . .	sol.	—	—	—	—	spar	cop.^{1}	—	sp.—c.^{1}	spar.	—	—
Tabellaria *Ehrbg.*												
fenestrata (Lyngb.) *Ktz.*	—	sol.	sp. — c.^{1}	s. — c.^{1}	sol.	s.—sp.	—	—	sol.	sol.	spar.	spar.
flocculosa (Roth.) *Ktz.*	sol.	sol.	cop.^{1}	c.^{1} — sp.	sp.—s.	spar.	spar.	—	s.—sp.	—	—	spar.
Diatoma *D. C.*												
elongatum *Ag.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	·	—
Var. tenue (Ag.) *V. H.*	—	—	sol.	spar.	—	—	—	—	—	—	—	—

Fragilaria *Lyngb.*												
virescens *Ralfs.*	—	—	s. — c.^{1}	spar.	sp. — c.1	sp.—c.^{2}	sol.	—	spar.	—	—	—
capucina *Desm.*	—	—	—	—	sp.—c.^{1}	—	sol.	—	—	spar.	spar.	spar.
crotonensis (Edw.) *Kitt.*	—	sol.	sol.	—	s —sp.	spar.	sp.—c.^{3}	cop.^{1}	sp — c.^{2}	sp.—c.^{1}	spar.	sol.
Synedra *Ehrbg.*												
delicatissima *W. Sm.* . .	cop.^{3}	—	cop.$^{1-2}$	cop.$^{1-2}$	cop.^{1}	spar.	cop.^{1}	sol.	spar.	spar.	—	spar.
Ulna (Nitzsch) *Ehrbg.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	spar.	—	spar.
Asterionella *Hass.*												
gracillima (Hantzsch) *Heib.*	sp.—c.^{2}	cop.^{3}	cop.^{3}	cop.$^{2-3}$	cop.^{3}	cop.$^{1-2}$	cop.$^{1-2}$	cop.^{2}	cop.$^{1-3}$	cop.^{3}	cop.$^{2-3}$	spar.
Navicula *Bory.*												
viridis (Nitzsch) *Ktz.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Gomphonema *Ag.*												
acuminatum *Ehrbg.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.
Cymbella *Ag.*												
Cistula *Hempr.* . . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Amphora *Ehrbg.*												
ovalis *Ktz.*	—	—	—	—	spar.	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia *Hass.*												
hungarica *Grun.* . . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
sigmoidea (Ehrbg., *W. Sm.*	—	—	spar.	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
Cymatopleura *W. Sm.*												
Solea (Bréb.) *W. Sm.*	—	--	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
Surirella *Turp.*												
biseriata (Ehrbg.) *Bréb*	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	spar.	—
splendida *Ktz.*	spar.	—	spar.	spar.	s—sp.	—	—	—	spar.	spar.	—	spar.
5., Conjugatae.												
Closterium *Nitzsch.*												
macilentum *Bréb.* . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—
limneticum *Lem.* . .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
moniliferum *Ehrbg.* .	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	sol.
rostratum *Ehrbg.* . .	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	spar.	—	—
setaceum *Ehrbg* . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Cosmarium *Corda.*												
bioculatum *Bréb.* . .	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Scenedesmus *Delp.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Arthrodesmus *Ehrbg.*												
convergens *Ehrbg.* . .	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—

Xanthidium *Ehrbg.*												
antilopaeum (Bréb.) *Ktz.*	—	—	spar.	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	—
Staurastrum *Meyen.*												
avicula *Bréb.* . . .	—	—	—	—	sol.	spar.	sol.	sol.	—	—	sol.	—
brachiatum *Ralfs.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
complanatum *Naeg.* .	—	—	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—
cuspidatum *Bréb.* . .	—	—	sol.	—	spar.	spar.	spar.	sol.	s.—sp.	spar.	—	—
dejectum *Bréb.* . . .	—	—	—	—	—	spar.	spar.	—	sol.	sol.	—	—
gracile *Ralfs.* . . .	—	—	—	—	spar	spar.	spar.	—	spar	spar.	spar.	—
limneticum *Schmidl.* .	—	—	—	—	—	cop.[1]	—	—	—	—	—	—
Manfeldtii *Naeg.* . .	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—	—	—	—
muticum *Bréb.* . . .	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
paradoxum *Meyen.* . .	—	—	—	—	spar.	spar.	—	—	—	—	—	—
polymorphum *Bréb.* .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s.—sp.	—
ventricosum (Naeg.) *Delp.*	—	sol.	—	sol.	—	sol.	spar.	sol.	spar.	spar.	—	—
Micrasterias *Ag.*												
radiosa *Ag.*	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Spondylosium (Bréb.) *Arch.*												
depressum *Arch.* . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
6., Chlorophyceae.												
Pandorina *Bory.*												
Morum (Müll.) *Bory.*	—	—	spar.	spar.	—	spar.	—	—	spar.	—	—	—
Eudorina *Ehrbg.*												
elegans *Ehrbg.*	sol.	—	spar.	spar.	cop.[1—2]	spar.	spar.	—	spar.	spar.	spar.	—
Volvox *L.*												
aureus *Ehrbg.*	—	spar.	spar.	spar.	s. — c.[1]	spar.	—	—	—	—	—	—
Lagerheimia *Chod.*												
subglobosa *Lem.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Golenkinia *Chod.*												
radiata *Chod.*	—	—	spar.	spar.	—	—	—	—	—	—	—	—
Sphaerocystis *Chod.*												
Schroeteri *Chod.*	—	—	—	—	cop.[2]	—	spar.	—	—	—	—	—
Botryococcus *Kütz.*												
Braunii *Ktz.*	—	—	—	—	spar.	cop.[2]	—	—	—	—	—	spar.
Dictyosphaerium *Naeg.*												
Ehrenbergii *Naeg.*	—	—	—	—	—	sol.	sp.—c.[1]	—	spar.	cop.[1]	—	—

pulchellum *Wood.* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Dimorphococcus *A. Br.*												
lunatus *A Br.* . . .	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	spar.	—	—
Oocystis *Naeg.*												
Marssonii *Lem.* . . .	—	—	—	—	—	cop.[1]	—	—	—	sol.	—	—
Tetraëdron *Ktz.*												
trigonum (Naeg) *Hansg.*	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—
gracile (Reinsch.) *Hansg.*	—	—	—	—	—	spar.	sol.	sol.	—	sol.	—	—
Schroederia *Lemm.*												
belonophora *Schmidl.* .	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Raphidium *Ktz.*												
polymorphum *Fres.* .	spar.	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pyrenogerum *Chod.* .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pfitzeri *Schrod.* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—
Scenedesmus *Meyen.*												
bijugatus (Furp.) *Ktz.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—
obliquus (Furp.) *Ktz.*	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
denticulatus *Lagerh.* .	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
quadricauda (Furp.) *Bréb.*	sol.	—	spar.	spar.	sol.	sol.	sol.	—	sol.	spar.	sol.	sol.
Var. abundans *Kchn.*	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
Staurogenia *Ktz.*												
rectangularis *A. Br.* .	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—
triangularis (Chod.) *Schm.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Lemmermannia *Chod.*												
emarginata (Schröd.) *Ch*	—	—	—	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—
Selenastrum *Reinsch.*												
Bibraianum *Reinsch.* .	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	—
Kirchneriella *Schmidle.* .												
lunaris (Kchn) *Moeb.* .	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Schizochlamys *A. Br.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
gelatinosa *A. Br.* . .	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—	—	—
Coelastrum *Naeg.*												
microporum *Naeg.* . . .	—	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—	—	—
proboscideum *Bohl.* .	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
reticulatum (Dang.) *Senn.*	—	—	—	—	—	spar.	—	—	—	—	—	—

Pediastrum *Meyen.*												
duplex *Meyen.* . . .	—	sol.	spar.	spar.	spar.	spar.	spar.	sol.	spar.	sp.—c.[1]	spar.	—
Var. clathratum *A. Br.*	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—	—	spar.	—	—	—
Var. microporum *A. Br.*	—	—	spar.	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Boryanum (Furp.) *Men.*	spar.	sol.	spar.	spar.	spar.	spar.	s.—sp.	spar.	spar.	sp.—c.[1]	spar.	spar.
Var. longicorne *Reinsch.* . . .	—	—	—	—	sol.	spar.	sol.	—	—	—	—	—
Var. granulatum *Ktz.*	—	—	—	—	—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	—
Tetras (Ehrbg.) *Ralfs.*	—	—	—	—	--	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—
7.. Fungi.												
Fusarium *Lk.*												
Aquaeductuum *Lagerh.*	—	sol.	—	spar.	sol.	spar.	—	—	—	—	sol.	cop.[1]

Quantitätsverhältnisse des Planktons

Die in der Tabelle I aufgeführten Algen beteiligen sich an der Zusammensetzung des Planktons in recht ungleichem Grade. Das zeigen die durch Schätzung gewonnenen Dichtigkeitsbezeichnungen ganz deutlich. Da nun aber diese Abschätzungen meist nur die relativen Mengen eines Fanges berücksichtigen, so kann z. B. die gleiche Angabe cop[3] in verschiedenen Fängen beim Auszählen recht verschiedene absolute Werte ergeben. Diese werden jedoch weniger von einander abweichen, wenn die Gesamtmenge des Planktons in beiden Fängen die gleiche ist. Es muss daher bei Beurteilung des cop[3] immer die letztere mit in Rechnung gezogen werden. Ich habe deshalb in der zweiten Tabelle die mit einem kleinen Apstein'schen quantitativen Planktonnetz erhaltenen Rohvolumina und die daraus berechnete Gesamtmenge des Planktons unter einem Quadratmeter Wasserfläche und in einem Kubikmeter Wasser eingetragen und dabei gleich die tonangebenden Planktonten erwähnt. Um die Wechselwirkung von Pflanzen- und Tierwelt einigermassen hervortreten zu lassen, sind die Planktontiere mit aufgenommen.

Die Gesamtproduktion schwankt innerhalb weiter Grenzen, von 36.5 cbcm. bis 695 cbcm. unter 1 Quadratmeter Wasseroberfläche. Oder wenn das Plankton im Wasser gleichmässig verteilt wäre, so würden im Kubikmeter 16-251 cbcm. Plankton enthalten sein. Einmal, am 26. Oktober 1902, erhielt ich einen noch höheren Betrag, nämlich 264 cbcm. pro 1 cbm. Wasser. Das war aber ein Ausnahmefall. Der Teich war des Ausfischens wegen zum grössten Teile abgelassen und dadurch das Verhältnis der Oberfläche zur Wassermasse ein für die Planktonentwicklung günstigeres geworden. Es war also gleichsam nur das reiche Oberflächenplankton vorhanden. Zur quantitativen Bestimmung desselben wurden 25 Liter Wasser in das Netz geschöpft, die im Messcylinder einen Absatz von 6.6 cbcm. ergaben. Die grösste Produktion fiel auf den 2. September 1898, die geringste auf den 4. Januar 1902. Wenn man aus allen festgestellten Planktonmengen für die einzelnen Monate den Durchschnitt zieht, so erhält man ein ungefähres Bild von der Produktionsänderung im Laufe des Jahres. Es kommen dann pro 1 Quadratmeter Wasserfläche in Kubikcentimetern auf den

Januar 103, Februar 82, März 102, April 152.5, Mai 182.6, Juni 138.6, Juli 163, August 201, September 404.7, Oktober 301 und November 280. Die Produktionskurve hat also ihren tiefsten Punkt im Februar, erreicht einen kleinen Seitengipfel im Mai, fällt im Juni wieder und steigt dann vom Juli ab allmählich bis zu ihrem Maximum im September, um dann wieder erst langsam dann rasch in den Wintermonaten zu fallen. Die beiden Gipfel wie die tiefsten Punkte können sich etwas verschieben. Es wird z. B. in manchen Jahren der Seitengipfel bereits im April und der Hauptgipfel erst im Oktober erreicht. September, Oktober und November sind die planktonreichsten Monate des ganzen Jahres.

Die Verteilung des Planktons über den Teich ist eine ziemlich gleichmässige. Nur die Buchten machen vielfach eine Ausnahme. Das mag die folgende Gegenüberstellung zeigen :

Offener Teich	Buchten
1. Am 2. Juli 1899 :	
cop³ *Ceratium hirundinella.*	cop³ *Dinobryon divergens.*
cop² *Anabaena flos aquae.*	cop² *Ceratium hirundinella.*
cop² *Notholca longispina.*	spar. *Notholca longispina.*
spar. *Dinobryon divergens*	*Anabaena flos aquae* fehlt.
2. Am 29. September 1899 :	
cop³ *Asterionella gracillima.*	cop³ *Coelosphaerium Kuetzingianum.*
cop¹ *Rhizosolenia longiseta.*	spar. *Asterionella gracillima.*
cop¹ *Atheya Zachariasi.*	*Rhizosolenia longiseta* fehlt.
spar. *Coelosphaerium Kuetzingianum.*	*Atheya Zachariasi* fehlt.
3. Am 26. November 1899 :	
cop³ *Asterionella gracillima.*	cop³ *Anabaena flos aquae.*
spar. *Anabaena flos aquae.*	cop² *Asterionella.*

Die auffälligste Verschiedenheit liegt also besonders in den Quantitätsverhältnissen der tonangebenden Arten. Natürlich fehlen auch in den Buchten eine Reihe von Arten, die im offenen Wasser vorkommen, oder umgekehrt. Ich habe diese nicht alle besonders aufgezählt. Nur das Fehlen von *Anabaena flos aquae, Rhizosolenia longiseta* und *Attheya* in den Buchten, die zur gleichen Zeit im offenen Wasser eine Massenentwicklung zeigen, sei erwähnt. Die drei zum Vergleich herangezogenen Buchten liegen an ganz verschiedenen Stellen des Teiches, nämlich N° 1 am Südufer, N° 2 am Westufer und N° 3 am Ostufer. In der Bucht am Ostufer bildete *Anabaena flos aquae* dagegen am 26. November 1899 eine wenig ausgedehnte Wasserblüte zwischen den spärlich vorhandenen Sumpfpflanzen, die einzige, die wir während unserer Beobachtungszeit gesehen haben.

Wenn man sich nach der Ursache der ungleichmässigen Verteilung fragt, so denkt man wohl zuerst daran, dass die Planktonentwicklung in den Buchten der des offenen Wassers vorangeht oder nachhinkt. Der Vergleich mit den vorausgehenden oder folgenden Fängen aus dem Teiche gibt jedoch dafür absolut keinen Anhalt. Die Buchten verhalten sich wie getrennte Wasserbecken, obgleich sie sich sämtlich breit nach dem Teiche hin öffnen. Aus diesem Grunde kann man sich auch nicht recht vorstellen, dass die chemische Zusammensetzung des Wassers in den Buchten eine wesentlich andere sein sollte. Wir tappen also bei dem Versuche, die ungleichmässige Verteilung des Planktons erklären zu wollen, noch völlig im Dunkeln.

Jahreszeitenwechsel.

Die Veränderung des Planktons im Jahrescyklus lässt sich zwar aus den beiden Tabellen schon ablesen, ich will hier im Zusammenhang jedoch auf ihren allgemeinen Verlauf nach den dominierenden Arten noch einmal kurz zurückkommen.

In den Früjahrsmonaten, März bis Mai, herrscht zunächst noch *Asterionella gracillima* vom Winter her vor, der sich Rädertiere, namentlich *Anuraea cochlearis* und *Polyarthra platyptera* reichlich beigesellen. Dann wird *Asterionella* durch *Dinobryon stipitatum* verdrängt, mit dem sich von den

Tieren in Menge *Notholca longispina* mischt. Zuweilen übernimmt die Verdrängung der *Asterionella* auch *Coelosphaerium Kuetzingianum*, mit dem dann *Melosira crenulata* häufig vorgesellschaftet ist. Oder es folgt auf die Sternalge gleich *Ceratium hirundinella*.

Im Sommer, Juni bis August, überwiegt das tierische Plankton, wenigstens im Monat Juni. *Conochilus unicornis* und Kruster spielen da die Hauptrolle. Dann aber kommen im Juli entweder *Fragilaria crotonensis* oder *Ceratium hirundinella* oder auch *Anabaena macrocarpa* auf und beherrschen das Plankton.

Im Herbst, September bis November, ist entweder *Ceratium* noch die herrschende Art, der sich dann reichlich die schmalen gekrümmten Fäden der *Melosiren*, besonders *Melosira crenulata* und *M. granulata* beigesellen. Oder es hebt sehr bald die Massenentwicklung der *Asterionella gracillima* an, wodurch *Ceratium hirundinella* vollständig verdrängt und auf die Sommermonate beschränkt wird. Hatte *Anabaena macrocarpa* schon in den Sommermonaten ein Übergewicht, so hält das gewöhnlich auch bis in den Herbst hinein an.

Die Wintermonate, December bis Februar, werden in der Regel durch das massenhafte Auftreten von *Asterionella gracillima* und *Synedra delicatissima* charakterisiert. Diesem pflanzlichen Winterplankton mischt sich von den Tieren *Anuraea cochlearis* und *Cyclops strenuus* in grösserer Anzahl bei.

Die einzelnen tonangebenden Arten zeigen jedoch in ihrer Produktion in den verschiedenen Jahren recht beträchtliche Schwankungen, die wohl zumteil mit durch das aller zwei Jahre stattfindende Ausfischen bedingt sein mögen. Ich gehe weiter unten noch näher auf diese Verhältnisse ein.

Dinobryon stipitatum zeigte sich bereits im März des ersten Jahres (1898) reichlich im Plankton. Dann aber stieg vom April ab seine Individuenzahl sehr stark bis zu einem steilen Maximum im Mai, das aber im Juni noch rascher abfiel als es vorher anstieg. In den folgenden Monaten dieses Jahres trat *Dinobryon stipitatum* nur noch sporadisch auf. Im Jahre 1899 stellte er sich erst im September ganz spärlich ein. 1900 erschien er zwar schon im Februar, erreichte jedoch nur ein sporadisches Auftreten wie auch in den folgenden Jahren.

Die Abundanzkurve von *Ceratium hirundinella* war 1898

eine zweigipfelige. Sie stieg vom März ab allmählich an bis Anfang Juni, dann senkte sie sich wieder bis in den Juli hinein, um im August von neuem wieder sehr stark zu steigen. Der Kurvengipfel fiel auf die Mitte des September, hierauf wieder steiler Abfall. Im August waren die breiten Formen noch recht zahlreich unter den schmalen vertreten. Im Jahre 1899 wurde ein kleines Maximum im Juli und in den folgenden Jahren gar keines mehr beobachtet. Demnach ist *Ceratium* in der Hauptsache ein Sommerplanktont. Sie meidet daher auch die kalten Teiche der Gebirge. Im Erzgebirge geht sie nach meinen bisherigen Beobachtungen nur bis ca. 600 m. Sie wird auch von den oberen Teichen des Riesengebirges und Böhmerwaldes nicht angegeben.

Fragilaria crotonensis trat 1898 vereinzelt im März auf, vermehrte sich aber bis zum Juni so gut wie gar nicht. Im Juli aber trat fast explosionsartig eine gewaltige Massenentwicklung ein, die aber ebenso rasch wieder nachliess. Im August und den folgenden Monaten fand sie sich wieder nur sporadisch wie vorher. In den folgenden Jahren habe ich keine solche Massenentwicklung mehr beobachtet.

Synedra delicatissima hatte während der Beobachtungszeit meist ein wenig hohes Maximum im März oder April, 1902 dagegen ein sehr grosses im Januar.

Asterionella gracillima trat 1898 im Frühjahr gleich reichlich auf, das Maximum entwickelte sich jedoch erst im Mai. Hierauf rascher Rückgang, ohne dass sie aus dem Plankton in den folgenden Monaten gänzlich verschwindet. Im Oktober stellte sie sich wieder reichlich ein. Im folgenden Jahre kam es, wahrscheinlich wegen des vorausgegangenen Ausfischens, nicht zur Ausbildung eines Frühjahrsmaximums, dafür griff aber im September, Oktober und November eine Massenproduktion Platz, die sich dann 1902 im Oktober wiederholte. Trotz der Bevorzugung der kühleren Frühjahrs- und Herbstmonate scheint sie im Gebirge auch nicht höher wie *Ceratium* zu gehen. Ich habe sie im Erzgebirge noch nicht über der 600 m Höhenlinie aufgefunden, jedoch eine Massenentwicklung noch bei 570 m Anfang Juni angetroffen. Einfluss des Ausfischens.

Da der Grossteich während unserer Beobachtungszeit dreimal des Ausfischens wegen abgelassen und im Winter und Frühling wieder neu angespannt wurde, so tauchte die Frage auf: *Hat das Ausfischen des Teiches auf den allgemeinen Entwick-*

lungsgang und die Zusammensetzung des Planktons irgend welchen Einfluss? Das Ausfischen fand in den Jahren 1898, 1900 und 1902, jedesmal im Herbst entweder im Oktober oder im November statt. Nun zeigt allerdings das Plankton vom Jahre 1899 gewisse Abweichungen von dem des vorangegangenen Jahres. So kommt z. B. *Dinobryon stipitatum* im Frühjahr nicht zur Entfaltung, dafür tritt *Ceratium* schon im Mai copiös auf; in den Sommermonaten fehlt *Fragilaria crotonensis* entweder ganz oder stellt sich nur sporadisch ein, und die Massenentwicklung von *Asterionella* im Herbst nimmt eher ihren Anfang. Ob diese Abweichungen aber allein auf Rechnung des Ausfischens zu setzen sind, ist immerhin noch fraglich. Denn wenn man das Plankton von 1900 mit dem von 1899 vergleicht, so treten ähnliche, wenn nicht noch grössere Abweichungen hervor. Ebenso wenig stimmt 1900 mit 1898 überein, obgleich beide Jahre sich einer zweijährigen ungestörten Entwicklung erfreuten.

Anders aber gestalten sich die Verhältnisse, wenn man die Gesamtproduktion des Planktons vor und nach dem Ausfischen in den entsprechenden Monaten in Vergleich zieht. Eine Gegenüberstellung der unter 1 Quadratmeter Wasserfläche festgestellten Rohvolumina zeigt da recht auffällige Unterschiede, die offenbar dem Einflusse des Ablassens zu zuschreiben sind.

Vor dem Ausfischen			Nach dem Ausfischen		
1898:	April . . .	155 cm³	1899:	April . . .	—
	Mai . . .	146 „		Mai . . .	67 cm³
	Juli . . .	293 „		Juli . . .	91.5 „
	September .	540 „		September .	165 „
1900:	April . . .	219 „	1901:	April . . .	91 „
	Mai . . .	170 „			
	Juli . . .	105 „			
	September .	219 „			

Leider wurden in den Jahren 1899 und 1901, also in den auf das Ausfischen folgenden Jahren, nicht die genügende Anzahl quantitativer Fänge gemacht, um alle Monate vergleichen zu können. Jedenfalls aber zeigen die in den beiden Reihen angeführten Zahlen sämtlich eine starke Produktion von Plankton vor dem Ausfischen und eine meist um ein Mehrfaches schwächere

nach demselben an. Das kann also nur eine Folge des Ablassens des Teiches sein, bei welchem ungeheure Mengen von Plankton mit sämtlichen Eiern und Sporen aus dem Teichbecken entfernt werden. Da aber planktonarmes Bachwasser zum Füllen des Teiches benutzt wird, so kann die Produktion im ersten Jahre nicht die gleiche Höhe wie im zweiten erreichen.

Es ist mir nicht bekannt, ob ähnliche Beobachtungen schon anderwärts gemacht worden sind. Sicher sind aber diese Beziehungen zwischen Ausfischen und Planktonproduktion in Fischteichen der allgemeinen Beachtung wert. Sollte sich nämlich die verminderte Produktion nach dem Ablassen als allgemein gültige Tatsache herausstellen, so wäre das für Fischereizwecke von grösster Wichtigkeit. Man müsste dann besonders bei der Aufzucht von Fischbrut und bei ihrer Versetzung in andere Teiche damit rechnen. Auch die vorteilhafte Überlegenheit mehrjähriger Umtriebszeiten ginge unzweifelhaft daraus hervor.

DRITTER ABSCHNITT.

DIE TIERWELT.

Von Dr. J. Thallwitz, Dresden.

I. — *Einiges über die Wirbeltierfauna der Ufer und des Wassers.*

Von Säugetieren, die zum Teiche und seiner Lebewelt Beziehungen aufweisen, trafen wir gelegentlich *Crossopus fodiens* Wag., die Wasserspitzmaus, *Putorius foetidus* (Gray), den Iltis, *Arvicola amphibius* Desm., die Wasserratte, *Arvicola agrestis* Blas., die Erdmaus und *Mus minutus* Pall., die Zwergmaus, die nach Art der Rohrsänger ihr kugliges Nest in der Spitze einiger schwanker Schilfhalme anlegt. Ein Moritzburger Exemplar dieser Art befindet sich auch im Dresdner Kgl.-Zool. Museum. Dass der Fuchs hin und wieder dem Teichröhricht Besuche abstattet, verrieten nicht nur hinterlassene Spuren, sondern davon wurde uns auch in der Forstmeisterei Bericht erstattet (1).

---

(1) In den Wäldern Moritzburgs werden gehegt: *Cervus capreolus* L., *C. elaphus* L., *C. dama* L. und *Sus scrofa* L. Von *Mustela erminea* L. trafen wir am 22. Juni 1899 an den Dardanellen eine Alte mit 6 Jungen.

Was die Vogelwelt der Moritzburger Teiche anlangt, so sei insbesondere verwiesen auf die Schilderungen von F. Helm: »Ornithologische Beobachtungen an den Teichen von Moritzburg« (1) und »Der Dippelsdorfer Teich bei Moritzburg« (2); sowie von A. Hammer: »Vogelleben in Moritzburgs Wäldern« (3). Helm beobachtete an den Moritzburger Teichen:

Acrocephalus turdoides (Meyer), Drosselrohrsänger, als Brutvogel.
— *arundinaceus* Nm., Teichrohrsänger, als Brutvogel.
Sturnus vulgaris L., Star.
Pandion haliaëtus L., Fischadler.
Gallinago coelestis (Frenzel), Bekassine.
Tringa alpina L., Strandläufer.
Achitis hypoleucus L., Uferläufer.
Totanus calidris L., Kleiner Rotschenkel, als Brutvogel.
— *glottis* L., Grünschenkel.
— *ochropus* L., Waldwasserläufer.
— *glareola* Temm., Bruchwasserläufer.
Totanus fuscus L., Grosser Rotschenkel.
Vanellus cristatus W. u. M., Kiebitz, als Brutvogel.
Charadrius squatarola L., Kiebitzregenpfeifer.
Aegialites minor W. u. M., Flussregenpfeifer.
— *hiaticula* (L.) Sandregenpfeifer.
Fulica atra L., Blässe, als Brutvogel.
— *chloropus* Lath., Teichhuhn, als Brutvogel.
Ardea cinerea L., Fischreiher.
Cygnus musicus Bechst., Singschwan.
Tadorna cornuta (Gm.), Brandente.
Anas boschas L., Stockente, als Brutvogel.
Nettion crecca (L.), Krickente, als Brutvogel.
Querquedula circia (L.), Knäckente, als Brutvogel.
Nyroca ferina (L.), Tafelente, als Brutvogel.

---

(1) »Ornitholog. Monatschrift des deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt«. — XVIII. Jahrg. Nr. 8 u. 9, 1893.

(2) »Abh. u. Ber. der Kgl. Zool. u. Anthrop. — *Eth. Mus. zu Dresden*«, Bd. VII, Nr. 2, S. 76 u. ff, 1898-99.

(3) »Bunte Bilder aus dem Sachsenlande« III, und »Ueber Berg und Tal«. Jahrg. 25, Nr. 5, 1902.

Nyroca fuligula (L.), Reiherente, als Brutvogel.
Xema ridibundum (L.), Lachmöve, als Brutvogel.
Sterna hirunda L., Flussseeschwalbe, als Brutvogel.
Podiceps cristatus L., Haubentaucher, als Brutvogel.
— *rubricollis* Gm., Rothalstaucher, als Brutvogel.
— *nigricollis* Sundev., Schwarzhalstaucher, als Brutvogel.
— *minor* Lath., Zwergsteissfuss, als Brutvogel.

In früheren Zeiten sind noch *Casarca rutila* L., Rostgans, *Haematopus ostralegus* L., Austernfischer, *Phalocrocorax carbo* L., Scharbe und *Ciconia nigra* L., schwarzer Storch, zur Zugzeit gelegentlich an den Teichen gesehen worden, worüber sich bei Helm nähere Angaben finden.

Wir beobachteten überdies im Ufergelände :

Emberiza citrinella L., Goldammer.
— *schoeniclus* L., Rohrammer.
Motacilla alba L., weisse Bachstelze.
Anthus pratensis Bechst., Sumpfpieper.
Parus palustris L., Sumpfmeise.

Im Ufergebüsch scheuchten wir häufig *Phasianus colchicus* auf.

Ungeheure Schwärme von *Sturnus vulgaris* fielen am 29. September 1899 ins Röhricht ein.

Von Reptilien haben wir an den Ufern des Grossteiches nur die Ringelnatter, *Tropidonotus natrix* L., angetroffen.

An geschwänzten Amphibien beherbergt der Teich zur Frühlingszeit die beiden Molche *Triton vulgaris* L. und *Triton cristatus* Laur. ; wir fanden sie an Stellen mit Schlammgrund und Pflanzenwuchs, und zwar an den ersteren öfter als an den letzteren.

Die Frösche des Grossteiches und seiner Umgebung sind : *Rana esculenta* L., *Rana fusca* Rös. und *Rana arvalis* Nilss., letztere beiden hielten sich nur zur Laichzeit im Wasser auf. *Rana esculenta* laichte 1899 Ende Mai und wurde am 29. September zum letzten Male von uns am Teiche gesehen, Mitte Oktober war er verschwunden. *Rana fusca* laichte schon in der letzten Woche des März, wir sahen ihn auch noch nach Mitte Oktober auf den benachbarten Wiesen. *Rana arvalis* befand sich Mitte April in Paarung. Als wir am 12. April

1900 hinauskamen, trafen wir ihn wieder in Menge beim Laichgeschäft. Es war ein sonniger Vorfrühlingstag, das Blau des männlichen Hochzeitskleides zeigte sich in prachtvoller Sättigung, und die Hunderte von *hepatica*-blauen Fröschen gewährten einen ergötzlichen Anblick. Ich führe dies ausdrücklich an, weil E. Haase (1) berichtet, dass er an sächsischen Stücken von *Rana arvalis* nie das ausgesprochene Himmelblau beobachtet habe, wie an pommerschen, sondern nur ein zartes Blau-grün. Im Jahre vorher war uns die Tiefe der Blaufärbung bei weitem nicht so aufgefallen, und es scheint, dass Licht- und Temperaturverhältnisse die Stärke der Ausbildung des blauen Hochzeitskleides, das nach Leydig infolge einer Durchtränkung der Lederhaut mit Lymphe zustandekommt, beeinflussen, wenn auch vielleicht nur indirekt durch Einwirkung auf den Erregungszustand der Männchen.

Ende Mai paarte sich *Bombinator igneus* Laur., der aber in und an unserm Gewässer nicht gerade häufig zu sein scheint. Von Kröten, die wir gelegentlich im Vorfrühling in flachen Ausbuchtungen des Teiches laichend trafen, sind noch zu nennen *Bufo vulgaris* Laur. (Ende März) und *Bufo viridis* Laur. (Anfang und Mitte Mai).

Da es sich beim Grossteich um ein Gewässer handelt, das bis vor kurzem von Zeit zu Zeit ein Jahr lang trocken lag und dann wieder als Fischwasser künstlich besetzt wurde, so ist seine Fischfauna die gewöhnliche der vom Menschen besetzten Fischteiche. Eingebracht wurden hauptsächlich Karpfen, Schleien, verschiedene Weissfische, Barsche und Hechte. Ausserdem beherbergt der Teich den Bitterling (*Rhodeus amarus* Bl.). Im benachbarten Jägerteiche befindet sich nach Angabe des Teichpächters, Herrn Heise, das nach H. Nitsche im Elbgebiet sonst noch nicht beobachtete Moderlieschen (*Leucaspius delineatus* v. Sieb.) (2).

---

(1) E. Haase: »Sachsens Amphibien«, Isis. Dresden 1887.

(2) H. Nitsche: »Die Süsswasserfische des Elbgebietes«. 2. Aufl. 1886. S. 9.

II. — *Die Kleintierwelt des Grossteiches.*

A. — *Artenverzeichnis der Wirbellosen* (1).

Rhizopoda : *Amoeba proteus* Leidy.
— *verrucosa* Ehrbg.
Arcella vulgaris Ehrbg.
— *dentata* Ehrbg.
Difflugia GLOBULOSA Duj.
— *pyriformis* Perty.
— *urceolata* Carter.
— *acuminata* Ehrbg.
— HYDROSTATICA Zach.
— *lobostoma* Leidy.
— *corona* Wallich.
— *constricta* (Ehrbg.)
Lecquereusia spiralis Schlumbg.
Nebella collaris Leidy.
Centropyxis aculeata (Ehrbg.)
— *ecornis* Leidy.
Euglypha alveolata Duj.
— *ciliata* (Ehrbg.)
Cyphoderia ampulla (Ehrbg.)
Actinophrys SOL Ehrbg.
Acanthocystis SPINIFERA Greef.
— TURFACEA Cart.

Infusoria : *Prorodon edentatus* Cl. u. L.
Lacrymaria vermicularis (Ehrbg.)
Amphileptus carchesii St.
Lionotus anser O. F. M.
Loxophyllum fasciola Cl. u. L.
Chilodon cucullus Ehrbg.
Stentor polymorphus Ehrbg.
Strombidium VIRIDE St.
Codonella LACUSTRIS Entz.

---

(1) Arten, welche an der Zusammensetzung des Plankton beteiligt sind, sind steil gedruckt.

Infusoria : *Vorticella campanula* Ehrbg.
— *nebulifera* Ehrbg.
— *convallaria* Ehrbg.
— *patellina* Ehrbg.
Carchesium polypinum Ehrbg.
Zoothamnium affine St.
Epistylis ROTANS Svĕc.
— *flavicans* Ehrbg.
— *plicatilis* Ehrbg.
Ophrydium VERSATILE Ehrbg.
Cothurnia imberbis Ehrb.
Tokophrya cyclopum (Cl. u. L.)

Spongia : *Euspongilla lacustris* L., var. *ramosa* Retz.

Coelenterata : *Hydra fusca* L.
— *viridis* L.

Turbellaria : *Mesostoma Ehrenbergii* O. Schm
Vortex truncatus Ehrbg.
Dendrocoelum lacteum Oerst.
Planaria polychroa O. Schm.
— *gonocephala* Dug.
— TORVA M. Schultze.
Polycelis tenuis Ijima.

Rotatoria : *Melicerta ringens* Schrank.
Conochilus UNICORNIS Rouss.
Rotifer vulgaris Ehrbg.
Asplanchna PRIODONTA Gosse.
— BRIGHTWELLI Gosse.
Synchaeta PECTINATA Ehrbg.
— OBLONGA Ehrbg.
Polyarthra PLATYPTERA Ehrbg.
Triarthra LONGISETA Ehrbg.
Notops brachionus Ehrbg.
Taphrocampa annulosa Gosse.
Distemma COLLINSI Gosse.
Furcularia gracilis Ehrbg.
Diglena UNCINATA Milne.
Mastigocerca bicornis Ehrbg.

Rotatoria : *Mastigocerca* CARINATA Ehrbg.
— CORNUTA Eyf.
Coelopus TENUIOR Gosse.
Rattulus TIGRIS O. F. M.
Scaridium LONGICAUDUM Ehrbg.
Diaschiza paeta Gosse.
Euchlanis dilatata Ehrbg.
Cathypna luna (Ehrbg.)
— *latifrons* Gosse.
Distyla GISSENSIS Eckst.
Monostyla lunaris Ehrbg.
— *cornuta* Gosse.
Colurus DEFLEXUS Ehrbg.
Metopidia cornuta (Schmarda.)
Squamella BRACTEA Ehrbg.
Pterodina patina Ehrbg.
Noteus quadricornis Ehrbg.
Brachionus URCEOLARIS Ehrbg.
— PALA Ehrbg.
— *Bakeri* Ehrbg. und var.
— *militaris* Ehrbg.
Anuraea ACULEATA Ehrbg.
— COCHLEARIS Gosse.
Notholca LONGISPINA Kell.

Nematoda : *Dorylaimus stagnalis* Duj.
Diplogaster rivalis Leydig.

Annelides : *Tubifex tubifex* (Müll.)
Limnodrilus udekmianu Clap.
Lumbriculus variegatus (Müll.)
Rhynchelmis limosella Hoffm.
Naïs elinguis Müll.
Slavina appendiculata (Udek.)
Stylaria lacustris L.
Ripistes parasita (O. Schm.)
— *macrochaeta* (Bourne.)
Ophidonais serpentina (Müll.)
Naidium luteum O. Schm.
Pristina longiseta Ehrbg.
Chaetogaster diaphanus (Gruith.)

Annelides : *Clepsine bioculata* (Bergm.)
— *sexoculata* (Bergm.)
— *heteroclita* (L.)
Aulastoma gulo Braun.
Nephelis vulgaris Moqu.-Tand.

Bryozoa : *Fredericella sultana* Blumenbach.
Plumatella fructicosa Allm.
— *repens* L.
Paludicella articulata Ehrbg.
Cristatella mucedo Cuv.

Crustacea : *Sida crystallina* (O. F. M.)
Diaphanosoma BRACHYURUM Liév. (1)
Daphnia pulex De Geer, *forma obtusa.*
— HYALINA Leydig. Formen : HYALINA s. str. LACUSTRIS Sars, GRACILIS Hellich, GALEATA Sars.
— (HYALODAPHNIA) CUCULLATA Sars, nur als var. KAHLBERGIENSIS Schoedler.
Simocephalus vetulus Schoedl.
— *exspinosus* (Koch.)
Scapholebcris mucronata (O. F. M.)
Ceriodaphnia megalops Sars.
— *reticulata* (Jurine.)
— *pulchella* Sars.
— *laticaudata* P. E. M.
— *kurzii* Stingelin.
Bosmina LONGIROSTRIS (O. F. M.)
— COREGONI Baird.
Lathonura rectirostris (O. F. M.)
Macrothrix hirsuticornis Normann u. Brady.
— *laticornis* (Jurine.)
Iliocryptus acutifrons Sars.
Eurycercus lamellatus (O. F. M.)
Camptocercus rectirostris Schoedler.
Acroperus HARPAE Baird (2).

---

(1) Bei der Benennung dieser Art bin ich Lilljeborg : *Cladocera Sueciae* gefolgt.

(2) = *leucocephalus* Koch.

Crustacea : *Acroperus angustatus* Sars.
Alonopsis latissima Kurz.
Lynceus (ALONA) AFFINIS (Leydig.)
— *tenuicaudis* Sars.
— COSTATUS Sars.
— *guttatus* Sars.
— — var. *tuberculatus* Kurz.
— *rectangulus* Sars.
— — var. *pulcher* Hellich.
— ROSTRATUS Koch.
Graptoleberis testudinaria (Fischer.)
Alonella (Pleuroxus) *excisa* (Fischer.)
— *exigua* (Lilljeb.)
— NANA (Baird.)
Peratacantha truncata (O. F. M.)
Pleuroxus laevis Sars (1).
— *trigonellus* (O. F. M.)
— *uncinatus* Baird (2).
— *aduncus* (Jurine.)
Chydorus SPHAERICUS (O. F. M.)
Polyphemus pediculus (L.)
Leptodora KINDTII (Focke.)
Notodromas monacha (O. F. M.)
Candona pubescens Koch.
— *candida* O. F. M.
Cypria ophthalmica Jurine.
Cyclocypris LAEVIS (O. F. M.)
Cypridopsis vidua (O. F. M.)
Cypris fasciata (O. F. M.)
Cyclops STRENUUS Fischer.
— LEUCKARTI Claus.
— OITHONOIDES Sars.
— *Dybowskii* Lande.
— *bicuspidatus* Claus.
— *languidus* Sars.
— VERNALIS Fischer.
— *viridis* Jurine.

(1) = *hastatus* Sars.
(2) = *personatus* Leydig und *glaber* Schoedler.

Crustacea : *Cyclops gracilis* Lilljeb.
— *varicans* Sars.
— *bicolor* Sars.
— *fuscus* Jurine.
— *albidus* Jurine.
— SERRULATUS Fischer.
— MACRURUS Sars.
— *affinis* Sars.
— *fimbriatus* Fischer.
— *phaleratus* Koch.
Canthocamptus staphylinus (Jurine.)
— *minutus* Claus.
Canthocamptus crassus Sars.
— *northumbricus* Brady.
— *pygmaeus* Sars.
Diaptomus GRACILIS Sars.
Argulus foliaceus L.
Gammarus fluviatilis Roesel.
Asellus aquaticus Geoffr.

Tardigradae : *Macrobiotus macronyx* Duj.

Arachnoidea : (1) ATAX CRASSIPES M.
— *figuralis* K.
Cochleophorus spinipes M.
Curvipes ROTUNDUS KR.
— *longipalpis* Kj.
— *fuscatus* H.
— *conglobatus* K.
— *nodatus* M.
Piona ornata K.
Acercus liliaceus M.
— *brevipes* P.
Pionopsis lutescens H.
Hydrochoreutes angulatus K.
Hygrobates longipalpis H.
Mideopsis orbicularis M.

---

(1) Die hier aufgeführten Spinnen und Insekten beobachtete und bestimmte K. Schiller; nur die mit *) gekennzeichneten Arten wurden von mir auf Grund gelegentlicher Beobachtungen ergänzt.

Arachnoidea : *Brachypoda versicolor* M.
Limnesia maculata M.
— *histrionica* H.
— *koenikei* P.
— *undulata* M.
Arrenurus globator M.
Hydryphantes ruber D. G.
Eylais extendens M.
Hydrachna geographica M.
Argyroneta aquatica Cl.

INSECTA

Coleoptera : *Haliplus flavicollis* Str.
— *ruficollis* D. G.
**Acilius sulcatus* L.
Hyphydrus ovatus L
Hygrotus inaequalis F.
— *versicolor* Schrk.
Hydroporus palustris L.
Noterus sparsus M.
* — *crassicornis* M.
Laccophilus obscurus P.
* — *hyalinus* Th.
Colymbetes pulverosus St.
Agabus abbreviatus F.
— *sturmii* Schönh.
— *bipustulatus* L.
Ilybius subaeneus Er.
Dytiscus marginalis L.
**Gyrinus natator* L.
— *marinus* G.
Orectochilus villosus M.
**Hydrobius marginellus* Fabr.
— *fuscipes* L.
Philhydrus melanocephalus Ol.
Helochares lividus Fst.
**Laccobius minutus* Er.
Berosus luridus L.
**Helophorus aquaticus* Fabr.
**Hydrophilus aterrimus* Esch.

Neuroptera: *Sialis lutaria* L.
Limnophilus politus M. L.
— *decipiens* Kol.
— *flavicornis* F.
— *sparsus* Ct.
— *griseus* L.
Phyryganea varia F.
— *minor* Ct.
Neuronia reticulata L.
Hydropsyche angustipennis Ct.
Mystacides longicornis L.
Oecetis lacustris P.
— *ochracea* Ct.
— *furva* Rb.
Erotesis baltica M. L.
Leptocerus aterrimus St.
— *tineoides* Br.
Agraylea multiguttata Ct.
Oxyethira costalis Ct.
Molanna angustata Ct.
Polycentropus multiguttatus Ct.
Anabolia nervosa Ct.
Agrypnea pagetana Ct.

Orthoptera: *Libellula quadrimaculata* L.
— *sanguinea* M.
— *vulgata* L.
— *flaveola* L.
— *scotica* A.
— *striolata* Ch.
— *cancellata* L.
Cordulia aenea L.
Lestes sponsa H.
— *fusca* Ld.
Agrion cyathigerum Ch.
— *elegans* V.
— *hastulatum* Ch.
— *najas* H.
— *puella* L.
Leptophlebia marginata L.
Caenis halterata F.

Orthoptera: *Baëtis pumilus* B.
Cloëon dipterum L.
— *rufulum* M.
— *simile* E.
Ephemera vulgata L.
Nemura variegata O.
Isopteryx apicalis N.

Thysanura: **Podura aquatica* L.

Diptera: **Corethra plumicornis* Fabr., Larven.
Limnobia sp.
**Culex* sp., Larven.
Ceratopogon sp.
**Chironomus plumosus* L., Larven.
* — sp., Larven.
**Hydrobaenus lugubris* Fr.
**Tanypus varius* Fabr.
**Ptychoptera* sp., Larven.
**Stratiomys chamaeleon* L.
**Hydrophorus balticus* Wied.

Hemiptera: *Velia currens* F.
Nepa cinerea L.
Ranatra linearis L.
Naucoris cimicoides L.
Corixa falleni F.
— *coleoptrata* F.
— *geoffroyi* L.
Notonecta glauca L.
**Ploa minutissima* Fabr.
Hydrometra argentata Sch.
**Limnobates stagnorum* L.

Mollusca: *Succinea putris* L.
— *pfeifferi* Rossm.
— *oblonga* Drap.
Limnaea stagnalis (L.)
— *auricularia* (L.)
— *ovata* Drap.
Limnaea palustris (Müll.)

Mollusca : *Physa fontinalis* (L.)
Planorbis corneus (L.)
— *marginatus* Drap.
— *vortex* L.)
— *rotundatus* Poir.
— *albus* Müll.
— *crista* (L.)
— *complanatus* (L.)
— *nitidus* M. (1).
Acroloxus lacustris (L.)
Paludina vivipara Lam.
Bithynia tentaculata (L.)
Valvata piscinalis Müll.
Unio pictorum L.
Anodonta mutabilis Cless.
Pisidium fossarinum Cless.
Sphaerium corneum L.
Calyculina lacustris (Müll).

Von Uferspinnen berichtet K. Schiller, dass die Blütenstände von *Phragmites* häufig von *Epeira cornuta* Cl. zu Wohn- und Nistplätzen benutzt und zu diesem Zwecke mit ziemlich starken Fäden zusammengesponnen werden. Am Ufer und sogar auf dem Wasser finden sich zahlreich *Pirata piscatorius* Cl. und *P. piraticus* Cl.; an den gleichen Orten laufen *Lycosa paliducola* Cl., *L. monticola* Cl. und *L. palustris* mit ihren Eiersäckchen ruhelos umher.

B. — *Das Plankton.*

Obwohl der Grossteich ein flaches Wasserbecken ist, das keine eigentlichen Seetiefen besitzt, so ist er doch an Umfang so gross, dass sich seine Fauna aus einer Tierwelt der Uferzone und einer solchen des freien Wassers zusammensetzt. Bei weitem die grösste Zahl der Arten, welche die Uferzone oder den Teichgrund bevölkern, tritt niemals ins Plankton über. Es sind das die Arten, welche im Artenverzeichnis in schrägem

---

(1) Von K. Schiller gefunden.

Druck aufgeführt sind, während die an der Bevölkerung des Planktons beteiligten durch anderen Druck hervorgehoben sind.

Unter den tierischen Planktonten des Grossteiches ist eigentlich nur eine einzige Art als »eulimnetisch« zu bezeichnen, die sich dem Ufer höchstens an tieferen Stellen nähert, sonst aber in der Uferzone dieses Beckens nicht vorkommt; es ist dies *Leptodora kindtii.* Bei einer zweiten Gruppe von Arten ist zwar stets die grösste Individuenmenge in den Planktonfängen zu finden, sie mischen sich aber zur Zeit ihres Auftretens regelmässig der Fauna des Ufers bei, wenn auch in geringerer Zahl. Es sind dies: *Diaptomus gracilis*, *Daphnia kahlbergiensis*, *D. hyalina* nebst *galeata*, *Notholca longispina*, *Anuraea cochlearis*, *Polyarthra platyptera*, *Conochilus unicornis*, *Epistylis rotans* und die Nauplien der Copepoden. »Bentholimnetisch«, d. h. in relativ gleicher Individuenmenge in Plankton- wie in Uferfängen vertreten, sind im Grossteich zur Hauptzeit ihres Auftretens: *Cyclops leuckarti*, *C. strenuus*, *C. vernalis*, *Alonella nana*, *Bosmina coregoni* und *longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Anuraea aculeata*, *Synchaeta pectinata* und *oblonga*, *Asplanchna priodonta* und *brightwelli*, *Difflugia globulosa* und *hydrostatica*. Absolut genommen ist natürlich die grösste Individuenzahl dieser Arten dem freien Wasser zuzurechnen. Endlich nehmen an der Zusammensetzung des tierischen Planktons noch Arten teil, deren grösste Menge zwar auf das Vorkommen in der Uferzone beschränkt bleibt, von denen aber doch zur Zeit der regsten Entfaltung der Individuenzahl Artgenossen ins Plankton übertreten. Meist handelt es sich dann nur um vereinzeltes, wenn auch zu Zeiten regelmässiges Vorkommen solcher Organismen in den Planktonfängen. Solche tycholimnetische Organismen sind: *Cyclocypris laevis*, der einzige ins Plankton unseres Wasserbeckens übertretende Muschelkrebs, *Chydorus sphaericus*, *Lynceus rostratus*, *Lynceus costatus*, *Lynceus affinis*, *Acroperus harpae*, *Coelopus tenuior*, *Mastigocerca capucina* und *cornuta*, *Diglena uncinata*, *Planaria torva*, *Acanthocystis turfacea* und *spinifera* und *Actinophrys sol.* Es kann aber auch noch der andere Fall eintreten, dass Arten, die schon immer in der Uferzone zu beobachten waren, zu einer gewissen Periode in so rege Entwicklung eintreten, dass viele ihrer Individuen nicht nur ins Plankton übertreten, sondern sich dort so gedeihlich weiter vermehren, dass ihre

Individuenzahl über die vieler anderen Planktonten die Oberhand gewinnt, und dass diese Organismen eine Zeit lang die Planktonfänge sogar mit an erster Stelle charakterisieren. Hierher gehört z. B. das massenhafte Erscheinen von *Cyclops oithonoides* im August, das sich bereits von Juni ab anbahnt, während Ende September die Individuenzahl dieses Tieres wieder abfällt.

Die Zusammensetzung des Grossteichplanktons nach Arten, seine Charakterisierung als Phyto- oder Zooplankton, und die des letzteren als Kruster-, Rotatorien- oder Protozoenplankton, seine Zu- und Abnahme wechselt nach Monat und Jahreszeit, und die Fänge ergeben zu verschiedener Zeit sehr verschiedene Resultate. Proben aus mehreren aufeinanderfolgenden Jahren haben indessen gezeigt, dass die periodischen Erscheinungen des Planktons in unserem Gewässer sich ziemlich in derselben Weise mit dem Wechsel der Jahreszeiten abspielen, so dass wir tabellarische Aufstellungen nur für den Jahrescyclus 1898-1899 geben (siehe die Tabellen II und III). Wo vergleichende Fänge der folgenden Jahre 1899-1904 etwa Abweichendes ergeben haben, wird dies im Text besonders angeführt werden.

Ein Blick auf die Planktontabelle III gibt am raschesten Auskunft über das Schwanken der Individuenmenge in den einzelnen Monaten, welches durch die verschiedene Höhe einer Planktonkurve (punktiert) dargestellt ist. Es sind vier verschiedene Häufigkeitsgrade unterschieden wie bei dem pflanzlichen Plankton, und als *spar.*, *cop. 1*, *cop. 2* und *cop. 3* bezeichnet worden, die in der Tabelle als lotrechte Höhenabstände erscheinen, so dass durch das Ansteigen der Planktonkurve die Annäherung zum Maximum der Individuenzahl der betreffenden Art, durch ihr Fallen die Abnahme derselben angezeigt wird und der Stand des Häufigkeitsgrades für jeden Monat ablesbar ist. Die Sexualperioden der Cladoceren sind, sofern sie festgestellt werden konnten, durch ein beigesetztes ♂ gekennzeichnet worden, welches bedeutet, dass in dem betreffenden Monat Männchen oder auch Ephippialweibchen — meist beide zugleich — von uns beobachtet worden sind. Dieser Planktonkalender gestattet ohne weiteres durch Ablesen in lotrechter Richtung für jeden Monat die Zusammensetzung des Planktons nach dem Anteil der verschiedenen Arten entsprechend unseren Befunden festzustellen.

Orientieren wir uns z. B. über den Monat Juli, so ergibt sich:

Diaptomus gracilis cop. 2.
Cyclops oithonoides cop. 2.
— *leuckarti* cop. 2.
Cyclocypris laevis spar.
Leptodora kindtii cop. 1.
Alonella nana spar.
Lynceus rostratus spar.
— *costatus* spar.
— *affinis* spar.
Bosmina coregoni cop. 3.
Daphnia kahlbergiensis cop. 3.
— *hyalina* cop. 2.
Diaphanosoma brachyurum cop. 2.
Notholca longispina spar.
Conochilus unicornis cop. 2.
Polyarthra platyptera cop. 1.
Acanthocystis turfacea spar.
Difflugia globulosa spar.
— *hydrostatica* spar.

Da mit *cop. 3* die durch ihre grösste Individuenmenge das Plankton dieser Zeit charakterisierenden Arten hervorgehoben sind, denen die mit *cop. 2* und *cop. 1* bezeichneten in der Häufigkeit gradweise nachstehen, während von den als *spar.* aufgeführten auf jeden durchzählten Quadratcentimeter nur ein oder wenige Exemplare kommen, *so charakterisiert sich das Zooplankton des Monats Juli als Krusterplankton* mit überwiegender Entfaltung von *Daphnia kahlbergiensis* und *Bosmina coregoni*, denen sich in zweiter Linie zugesellen *Daphnia hyalina* (als *galeata*-Form), *Diaphanosoma brachyurum, Diaptomus gracilis* und die zwei *Cyclops*-Arten *C. oithonoides* und *C. leuckarti*, sowie das Rädertierchen *Conochilus unicornis.* Weniger herrschend aber doch noch wesentlichen Anteil nehmend sind *Leptodora kindtii* und *Polyarthra platyptera.* Eine weitere Vergleichung zeigt, dass *Conochilus unicornis* und *Diaptomus gracilis* ihr Maximum bereits im Juni überschritten haben, während die Menge von *Cyclops oithonoides* und *Diaphanosoma brachyurum* noch in Zunahme begriffen ist, *C. leuckarti* und *Daphnia hyalina* aber auf der Höhe ihrer Entwicklung stehen und im

Plankton des Grossteiches zu keiner Zeit in erste Stelle rücken. Von einigen der übrigen Planktonten dieser Zeit ergibt der Vergleich, dass die stark zurücktretende *Notholca longispina* einst von März bis Mai das Plankton beherrscht hat, dass *Leptodora kindtii* die ganze wärmere Jahreszeit regelmässig, aber nicht in allzu grosser Menge, und in ungefähr gleichbleibender Zahl da ist, *Alonella nana*, wie jetzt, so das ganze Jahr sporadisch dem Plankton beigemengt ist, ebenso doch nur die wärmere Jahreszeit hindurch, *Difflugia globulosa* und *hydrostatica*, und dass endlich die genannten *Lynceus*-Arten nicht als eigentliche Bürger des Planktons zu gelten haben, sondern sich ihm nur zu Zeiten und ausnahmsweise aus dem Benthos beigesellen. *Polyarthra platyptera* steht im Begriffe, zu einem zweiten Maximum anzusteigen. Das alles ist auf Tabelle III leicht zu übersehen.

Als zweites Beispiel sei noch kurz ein Zooplankton des Vorfrühlings vom Monat März angeführt :

Diaptomus gracilis cop. 2.
Cyclops serrulatus spar.
— *leuckarti* cop. 1.
— *strenuus* cop. 2.
Leptodora kindtii spar.
Chydorus sphaericus spar.
Alonella nana spar.
Alona affinis spar.
Bosmina coregoni cop. 2.
— *longirostris* cop. 1.
Daphnia kahlbergiensis spar.
— *hyalina* spar.
Notholca longispina cop. 3.
Anuraea cochlearis cop. 3.
— *aculeata* spar.
Brachionus urceolaris cop. 1.
Polyarthra platyptera cop. 2.
Synchaeta oblonga spar.
— *pectinata* spar.
Asplanchna priodonta cop. 1.
Conochilus unicornis spar.
Strombidium viride spar.
Acanthocystis turfacea spar.
Actinophrys sol spar.
Difflugia globulosa spar.

Das Zooplankton *kennzeichnet sich zu dieser Zeit als ein Rotatorienplankton*, in welchem die Kruster trotz starker Beimengung einiger Arten mehr zurücktreten. Vorherrschend sind neben den Asterionellen und Dinobryen (1) die Rädertiere *Notholca longispina* und *Anuraea cochlearis*; in zweiter Linie stehen *Polyarthra platyptera*, sodann die Kruster *Diaptomus gracilis*, *Cyclops strenuus* und deren Larven, sowie *Bosmina coregoni*, während die übrigen Arten erst in dritter und vierter Linie beteiligt sind. Noch fehlt im Märzplankton der im Juliplankton so häufige *Cyclops oithonoides*, der aber, wie die untere starke (schwarze) Linie andeutet, bereits im Benthos zu finden ist. Bemerkenswert ist ferner die noch geringe Individuenzahl der beiden Plankton-Daphnien und das gänzliche Fehlen von *Diaphanosoma brachyurum*. Dagegen sind Arten reich vertreten, die im Juliplankton verschwunden sind, wie *Cyclops strenuus*, *Bosmina longirostris*, *Anuraea cochlearis* und *Asplanchna priodonta*.

Des weiteren lässt sich durch Vergleich mit den an anderen Gewässern angestellten Untersuchungen ermitteln, ob solche Unterbrechungen im Jahrescyclus einer Art lokale Ursachen haben, oder ob sie überall in gleicher jahreszeitlicher Folge wiederkehren und für die Beurteilung der Biologie der Art zu weitzielenden Schlüssen berechtigen. So erweist sich z. B. *Cyclops strenuus* auch in unserm Gewässer als wärmescheuendes stenotherm-glaciales Tier, dessen Lebenscyclus in der kalten und kältesten Jahreszeit abspielt. Im Hochgebirge fand ihn Zschokke (2) als Sommerlaicher, und unser Befund widerspricht nicht der Deutung als Eiszeitrelikt, die dieser Forscher der genannten Art gibt. Forel stellte sein Vorkommen auch in der Tiefenregion des Genfer Sees fest (3).

Da in vielen Fällen auf gleichzeitiges Vorkommen oder Fehlen in der Uferzone Rücksicht zu nehmen ist, so werden diese Verhältnisse später eingehender erörtert werden. Die gleichzeitige Anwesenheit von planktontischen Arten im Benthos ist im Planktonkalender (Tabelle III) durch eine starke Linie gekennzeichnet, die freilich über die Individuenzahl keine Auskunft

---

(1) Siehe zweit. Abschnitt, Tabelle II.

(2) F. Zschokke, *Die Tierwelt der Hochgebirgsseen*. Basel 1900.

(3) F. A. Forel, *Le Léman*, III. Lausanne 1904.

geben kann, da weder in der Uferzone noch am Teichgrunde die durchschnittlich gleichen Ziffernverhältnisse herrschen wie im Plankton. Dort hängt vielmehr die Ausbeute eines Fanges recht sehr von der Beschaffenheit der betreffenden Stelle ab, so vom Vorhandensein oder Mangel des Pflanzenwuchses, von den Untergrunds- oder Einbuchtungsverhältnissen u. a. m. Doch ist durch den Vergleich der Planktonkurve mit der Benthoslinie immerhin zu ersehen, ob die betreffenden Organismen stenotherm sind und zu Zeiten ganz aus der Teichfauna schwinden, wie z. B. *Cyclops vernalis* und *strenuus*, oder ob sie als eurytherme Tiere fast das ganze Jahr da sind, aber nur zu Zeiten im Plankton auftreten, wie z. B. *Cyclops oithonoides* und *serrulatus*.

Das Plankton des Herbstes wird seiner qualitativen Zusammensetzung nach, wie eine Verfolgung der Oktoberspalte zeigt, dem des Frühlings wieder ausserordentlich ähnlich. Gemeinsam sind : *Diaptomus gracilis*, *Cyclops leuckarti* und *strenuus*, *Leptodora kindtii*, *Alonella nana*, *Bosmina coregoni* und *longirostris*, *Daphnia kahlbergiensis* und *hyalina*, *Notholca longispina*, *Anuraea cochlearis*, *Brachionus urceolaris*, *Polyarthra platyptera*, *Asplanchna priodonta* und *Conochilus unicornis*, von denen *Cyclops strenuus*, *Anuraea cochlearis* und *Asplanchna priodanta* wieder neu erschienen sind. Die Ähnlichkeit der Planktonfauna des Herbstes mit der des Frühlings ist wohl hauptsächlich auf die Ähnlichkeit der Temperaturverhältnisse des Wassers zurückzuführen. Quantitativ zeigt der Herbst allerdings mancherlei Abweichungen gegenüber dem Frühlung, die aus den Tabellen II und III zu ersehen sind.

Wenn auch die Zahl der an der Schwebefauna des Grossteiches beteiligten Tierarten eine bedeutend geringere ist als die Zahl der in der Uferzone lebenden, so ist ihre Individuenzahl dagegen eine bei weitem grössere. Zu allen Jahreszeiten ist das Zooplankton des Grossteiches reich gemischt mit Phytoplankton, das den tierischen Planktonten einen Teil ihrer Lebensbedingungen gewährt. Die Mitglieder dieser Schwebeflora übertreffen zu Zeiten an Individuenreichtum das gesamte Zooplankton (cf. Planktontabelle II, No. 5, 12, 15 und 17).

Das Plankton unseres Gewässers bietet von Monat zu Monat wechselnde Bilder, und selbst im Winter ist unter dicker Eisdecke weder pflanzliches noch tierisches Leben erloschen.

Quantitativ sind die winterlichen Planktonfänge allerdings weit ärmer als die der wärmeren Monate.

Im Zooplankton herrschte unter der Eisdecke des Januar *Anuraea cochlearis* vor; an zweiter Stelle stand *Cyclops strenuus* mit seinen Larven; in dritter Linie standen *Diaptomus gracilis*, *Notholca longispina*, *Asplanchna priodonta* und *Codonella lacustris;* spärlicher zeigten sich *Polyarthra platyptera*, *Triarthra longiseta*, *Synchaeta oblonga*, *S. pectinata* und die beiden Daphnien *Daphnia kahlbergiensis* und *D. hyalina*, die aber sog. Sommereier und Embryonen im Brutraume trugen und wie alle eben genannten Kruster und Rotatorien in lebhafter Propagation begriffen waren. Auch *Alonella nana*, *Acroperus harpae* und die beiden Bosminen sind unter der Eisdecke vorhanden und in parthenogenetischer Fortpflanzung begriffen. Vereinzelt trafen wir noch die Colonien des Rädertierchens *Conochilus unicornis*, ferner *Colurus deflexus*, *Brachionus urceolaris* und den Wurzelfüsser *Difflugia hydrostatica.*

Die Einrichtungen, welche das Schweben der Tiere im freien Wasser ermöglichen und auch deren Eigenbewegung erleichtern sind bekanntlich mannigfach. Die Schwebfähigkeit der beschalten Amöben *Difflugia globulosa* und *hydrostatica* beruht auf Ausscheidung von Gasvacuolen. Das ist auch der Fall bei den Sonnentierchen der Gattungen *Actinophrys* und *Acanthocystis*. Vergrösserung der Körperfläche mit Verwendung specifisch leichter Stoffe lässt sehr viele der zarten Planktonorganismen am Verbrauche eigner Kraft sparen. Dahin gehören die Anhänge von *Triarthra* und *Polyarthra*, die balancierstangenartige Verlängerung der Antennen von *Diaptomus gracilis*, die besonders auffällig ist im Vergleich mit den kürzeren Antennen der nicht planktontischen Gattungsverwandten *D. castor* und *D. superbus*, die helmartige Verlängerung des Vorderkopfes bei *Daphnia hyalina* und *D. kahlbergiensis*, die gerade im weniger dichten Wasser des Hochsommers die extremsten Masse erreicht. Bei der *D. hyalina* des Grossteiches fehlt diese Verlängerung und Zuspitzung des Vorderkopfes im Winter ganz, während mit Zunahme der Sommerwärme die ungehelmten Formen gegenüber den gehelmten im Plankton immer mehr zurücktreten und im Juli fast nur noch die hoch gehelmten *galeata*-Formen angetroffen werden. Nach dem Herbste zu wird die Ausbildung der Helme

wieder schwächer und vom Oktober ab werden nur noch rundköpfige Formen gefunden, Bei den Daphnien wird eine Vergrösserung des Körpers ohne wesentliche Vermehrung des Gewichtes überdies noch durch Verlängerung des Schalenstachels erzielt, und auch bei anderen Planktonorganismen, bei *Mastigocerca*, *Notholca*, *Anuraea* etc. sind lange Stacheln und Fortsätze ausgebildet. Merkwürdig im Verhalten des Endstachels ist bei der *Anuraea cochlearis* des Grossteiches, dass im Plankton der Monate August bis Oktober gleichzeitig langstachelige, kurzstachelige und stachellose Formen auftreten, und dass hier die Zahl der langstacheligen Exemplare gerade im Herbst und Winter überwog. Die Ausbildung strauchartiger Kolonieen erleichtert bei *Dinobryon* und bei *Epistylis rotans* die Schwebfähigkeit, In glashellen Gallertkugeln sitzen die Individuen von *Ophrydium versatile* und *Conochilus unicornis*. In der Gallerte von *Ophrydium versatile* leben, wie Dr. Schorler feststellen konnte, ausser *Peranema trichophorum* Ehrbg., *Trachelomonas hispida* Stein, *Tabellaria flocculosa* Kütz., *Raphidium polymorphum* Fres., *Pediastrum duplex* Mey., *Scenedesmus quadricauda* Bréb., *Ophiocytium parvulum* A. Br.

Die Planktonbewohner sind ausnahmslos sehr zarte Wesen; zu den robustesten unter ihnen zählen infolge ihrer stärkeren Chitinbeschalung die Kruster, aber auch diese sind im Vergleich mit den vorzugsweise die Uferzone bewohnenden Verwandten von überaus zarter Beschaffenheit. Von den am kräftigsten beschalten Kleinkrustern, den Muschelkrebsen, mischt sich zwar im Grossteich auch eine Art zu Zeiten dem Plankton bei, aber es ist gerade die kleinste und dünnschaligste der dort vorkommenden Ostrakodenarten: *Cyclocypris laevis*. In Bezug auf Schwimm- und Ruderorgane sind die Kruster am besten ausgestattet. Sodann wird bei ihnen durch die schon erwähnten Anpassungen der Körperoberfläche und durch Ausscheidung von Öltropfen im Innern des Körpers das Treiben im Wasser unterstützt.

Auch von den Planktonbewohnern des Grossteiches ist die Mehrzahl der Tierarten von glasartiger Helle und Durchsichtigkeit. Auffallend bunt waren nur die beiden Copepoden *Diaptomus gracilis* und *Cyclops strenuus* während der kalten Jahreszeit; sie zeigten lebhafte Rotfärbung, zu der sich bei *D. gracilis* an verschiedenen Körperstellen Blaufärbungen

hinzugesellte. Bei den beiden Planktondaphnien haben wir selbst in der Sexualperiode niemals Farbenschmuck beobachten können.

Die Verteilung des Planktons ist an allen tieferen Teilen des Grossteiches eine nach qualitativer und quantitativer Zusammensetzung durchaus gleichmässige. Periodische Vertikalwanderungen von Planktonten, wie sie in Seen von grosser Tiefe zu verschiedenen Tageszeiten beobachtet worden sind, haben wir im Grossteich nicht feststellen können, was in der relativ geringen Tiefe dieses Wasserbeckens seine Erklärung findet. Ebensowenig war eine zonar verschiedene Zusammensetzung des Planktons nach Oberfläche und Tiefe zu unterscheiden. Auch Sturm und Gewitter veranlasste die Arten nicht, sich in tiefere Wasserschichten zurückzuziehen; als wir am 15. Juli 1898 bei Gewittersturm und starkem Wellengang das Oberflächennetz hinter dem Kahne herzogen, erhielten wir qualitativ und — soweit sich schätzen liess — auch quantitativ dieselbe reiche Ausbeute wie einige Stunden vorher bei ruhigem Wetter.

C. — *Zur Biologie einiger Planktontiere des Grossteiches.*

Die Stöcke von *Epistylis rotans*, die sich beim Schweben fortwährend um eine ideale Längsachse drehen, wurden fast nur im Plankton getroffen (April bis Oktober) (1), in Ufernähe ganz vereinzelt.

Über das jahreszeitliche Auftreten der verschiedenen Rotatorienarten gibt die Planktontabelle III Auskunft. Unterm winterlichen Eise hielten aus: *Conochilus unicornis*, *Asplanchna priodonta*, *Synchaeta oblonga* und *S. pectinata*, *Polyarthra platyptera*, *Triarthra longiseta*, *Coelopus tenuior*, *Scaridium longicaudum*, *Brachionus urceolaris*, *Anuraea cochlearis*, *Notholca longispina* und *Colurus deflexus*. Während es sich bei einigen Arten, wie *Conochilus unicornis*, *Synchaeta oblonga* und *pectinata*, *Scaridium longicaudum*, *Triarthra longiseta*, *Coelopus tenuior*, nur um ein Überdauern der Kälteperiode in vereinzelten Exemplaren

---

(1) Zacharias (*Zool. Anz.*, 1899, No. 577) fand sie auch im Winter.

handelte, zeigten andere durch ihr massenhaftes Auftreten in reger Propagation, dass die kalte Jahreszeit ihrer Fortentwicklung nur wenig Hindernisse bereitet hatte; es waren dies *Polyarthra platyptera*, *Asplanchna priodonta*, *Notholca longispina* und vor allen *Anuraea cochlearis*, die im Grossteiche während der kältesten Monate ihr Maximum erreicht (1). Im Juli 1898 war *Anuraea cochlearis* aus dem Plankton verschwunden, zeigte sich aber noch im Benthos. Ende August erschien sie auch im Plankton wieder und zwar in langstacheligen (*cochlearis* s. str.), kurzstacheligen (*stipitata* Ehrbg.) und stachellosen (*tecta* Gosse) Formen und stieg nach dem Herbste zu an Häufigkeit wieder an. Während diese dreierlei Formen, die sowohl 1898 als 1899 schon im Julibenthos zu treffen waren, im August und September in untereinander relativ gleichen Zahlenverhältnissen sich zeigten, so fingen im Oktober die langstacheligen Formen an zu überwiegen (2). In dieser Form erreichte *A. cochlearis* im Januar 1900 unterm Eise ihre quantitativ höchste Entfaltung und hatte im Plankton des März und April 1901 eine etwas geringere, aber mit den Befunden der vorhergehenden Jahre ziemlich gleiche Häufigkeit. In der Uferzone fand sie sich nicht nur die ganze wärmere Jahreszeit hindurch, sondern war in den Wintern der Beobachtungsjahre noch unter der Eisdecke auch im Benthos reichlich vertreten.

Bei *Notholca longispina* fiel während der beiden ersten Beobachtungsjahre in unserem Gewässer das Maximum in die Frühlingsmonate, doch näherte sich die Entwicklung im Winterwasser bereits den Maximalbefunden. Im August war die Art verschwunden. Im dritten Jahre jedoch stieg sie im August zu einem zweiten Maximum an.

Triarthra longiseta trat nur in der langborstigen Form

---

(1) Seligo beobachtete im Gegensatz dazu im Barlewitzer See ein winterliches Minimum (*l. c.*, p. 62).

(2) Vergleiche R. Lauterborn, »Der Formenkreis von *Anuraea cochlearis*« (*Verh. Naturhist.-Med. Ver. Heidelberg*. N. F. Bd. 6 u. 7. 1900-1903). Er nennt die langstachelige Form (*macracantha* Ltb.) eine ausgesprochene Winterform. Siehe dagegen die abweichenden Angaben Seligos (Stuhmer Seen), der im Hintersee von Oktober bis April gerade *tecta* traf, und vergl. auch M. Marsson, »Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse einiger Gewässer der Umgebung von Berlin« (*Forschber. der Biol. Stat. zu Plön*, VIII).

auf, wurde aber in den Beobachtungsjahren niemals häufig. Sie fand sich von Januar bis April (1).

Die Cladocere *Diaphanosoma brachyurum* nahm Ende Juni bis Ende September einen regelmässigen Anteil an der Zusammensetzung des Planktons. Ende Juni und Anfang Juli wurden Weibchen mit Sattelbildung gefunden, zu gleicher Zeit die selteneren Männchen. Wie im Plankton, so konnte auch im Benthos des Grossteiches das Vorkommen dieser Art nur in den wärmeren Monaten ermittelt werden.

Daphnia hyalina hält das ganze Jahr über aus : Diese Art ist saisonpolymorph (2). Im Märzplankton fand sich nur eine rundköpfige Form (*hyalina* s. str.) mit 8-9 Postabdominalzähnen und stumpfem Schnabel (Frühlingsform), ebenso in der ersten Hälfte des April. Ende April wird unsere Art häufiger, ihre Individuen werden weniger stumpfschnäbelig und die ventrale Kopfseite wird konkav *(forma lacustris)*. Ältere Weibchen tragen jetzt bis zu 20 Embryonen im Brutraum, besitzen stark ausgebauchte Schalen, deren Enddorn infolgedessen in der Mittellinie des Körpers liegt (3), und sind mit 12-14 Postabdominalzähnen ausgestattet. Ihr Pigmentfleck, das sog. Nebenauge, ist ziemlich gross. Ende April treten bereits vereinzelt gehelmte Formen hinzu *(forma galeata)*, stumpfschnäbelig und mit kurzer Helmspitze. Noch vor Mitte Mai ändert sich das Zahlenverhältnis der *galeata*-zu den *lacustris*-Formen derart, dass beide etwa gleich häufig werden. Auch finden sich Übergänge mit sehr kurzen Kopfzuspitzungen, und manche Individuen unterscheiden sich von den rundköpfigen *lacustris*-Formen nur durch eine in der Seitenlage sichtbar werdende winkelige Form des Scheitels. Überhaupt ist das Aussehen der

---

(1) Aus anderen Wasserbecken der Ebene wird sie auch als sommerliches Planktont gemeldet (cf. z. B. M. Marsson, *l. c.*).

(2). Burkhardt unterscheidet 26 Varietäten in den Schweizer Seen und teilt sie in drei Gruppen, die aber alle durch Übergänge verbunden sind (*Revue suisse de zoologie*, VII. Genf 1900, pp. 353 u. ff.). Wir mögen nicht die Bezeichnung Varietäten auf unsere saisonpolymorphen Formen anwenden

(3) Die Lage des Stachels, die man bei den Daphnien gelegentlich zur systematische Einteilung mit verwertet hat, hängt bei unserer Art sicherlich vom Alter ab. Bei jüngeren Weibchen liegt er mehr der Dorsallinie genähert, bei älteren mehr in der Mitte. Sowie viel Embryonen da sind, ist die Schale hinterm Brutraum dorsalwärts gewölbter, und der Stachel rückt in die Mitte.

Exemplare zu dieser Zeit ein recht verschiedenes. Ausser der typischen *lacustris*- und der typischen *galeata*-Form und jenen Formen mit stumpfwinkeligem Scheitel trifft man solche, deren Scheitel zwar noch gerundet, deren Kopfform aber mehr in die Länge gezogen ist, und endlich auch solche, deren Kopf, ohne noch stark in die Länge gezogen zu sein, spitz gehelmt ist. Aber alle in den Formenkreis der *hyalina* gehörigen Tiere zeigen zu dieser Zeit einen konkaven Ventralrand des Kopfes, die gleichzeitig auftretenden *kahlbergiensis*-Formen dagegen einen konvexen. Auch hat *Daphnia kahlbergiensis* kein Nebenauge und bereits jetzt so langgezogene, hohe Helme, dass ihr Kopf der übrigen Länge des Tieres (excl. Stachel) nur wenig nachgibt (Verhältnis 13 : 16). Im Mai werden die Weibchen der *lacustris*-Form spitzschnäbeliger, die Helme der meisten *galeata*-Formen werden höher und nach der Spitze hin länger gezogen, und im Juni entfällt oft mehr als $^1/_3$ der ganzen Länge des Tieres auf die Kopfform. Vergleichsweise sei bemerkt, dass im Juni und Juli die ebenfalls stärker verlängerten Köpfe der *Daphnia kahlbergiensis* meist die Hälfte des ganzen Tieres ausmachen, zuweilen sogar mehr noch. Das Nebenauge ist bei den *galeata*-Formen der *Daphnia hyalina* des Grossteiches immer deutlich ausgebildet und stark pigmentiert. Die ungehelmte *lacustris*-Form von *D. hyalina* wird im Juni seltener und schwindet im Juli fast ganz aus den Fängen, so dass fast nur *galeata* als Sommerform übrig bleibt. Ende August ändert sich das Verhältnis wieder, es fangen wieder die rundköpfigen, jetzt aber mehr oder minder spitzschnäbeligen *lacustris*-Formen mit konkavem Ventralrand des Kopfes an zu überwiegen (Herbstform). Von September ab tritt *D. hyalina* überhaupt an Menge im Plankton stark zurück, doch finden sich noch beiderlei Formen, vom Oktober ab ist aber nur noch die *lacustris*-Form vorhanden. Den Winter über hält *D. hyalina* aus, und selbst unter dicker Eisdecke fanden sich vereinzelt im Januar parthenogenetische Weibchen der Form *hyalina* s. str. mit einer geringen Zahl sich entwickelnder Eier im Brutraum. Eine Geschlechtsperiode wurde während der Monate April und Mai beobachtet. Im April wurden stumpfschnäbelige Männchen der rundköpfigen Form öfters im Plankton erblickt, während die Männchen des Mai zumeist die Kopfzuspitzung der *galeata*-Form aufwiesen, die um diese Zeit häufiger wurde. Ephippialweibchen waren aber

auch während der Geschlechtsperiode weniger häufig als die Jungferweibchen. Im Herbste habe ich im Grossteiche vergeblich nach Männchen und Sattelweibchen von *hyalina* gefahndet, kann also nicht über eine zweite Geschlechtsperiode berichten.

Die *Daphnia cucullata* Sars ist im Grossteiche nur in der *kahlbergiensis*-Form vertreten Wie die Planktonkurve zeigt, fällt ihr Maximum auf den Hochsommer, wo sie zu den das Plankton quantitativ charakterisierenden Formen gehört, sie überdauert aber, wenn auch nur sporadisch, den Winter selbst unterm Eise. Die Helme der Hochsommerindividuen sind bei den meisten weit länger als die der Frühjahrsindividuen, so dass der Kopf oft die grössere Hälfte des Tieres ausmacht. Im Winter beträgt die Länge von Kopf und Helm erwachsener parthenogenetischer Weibchen meist nur etwa 1/3 der Gesamtlänge des Tieres. Es kommt aber nicht zu einer derartigen Rückbildung des Helmes, dass man von einer *microcephala*-Form sprechen könnte, wie sie Seligo als Winterform in den Stuhmer-Seen fand (1). Auch beherbergte der Grossteich in den Untersuchungsjahren keine rundköpfigen, helmlosen Winter- und Frühjahrsformen, wie sie Lilljeborg beschreibt (2). Unausgereifte jugendliche Weibchen wurden neben Erwachsenen unterem Eise vielfach aufgefischt. Männchen und hochgehelmte Ephippialweibchen zeigten sich 1898 im Mai (3) und wieder im Oktober, beide Male viel seltener als die parthenogenetischen Individuen.

Von den beiden *Bosminen* (4) des Grossteiches sind mir weder im Plankton noch im Benthos Männchen oder aber Dauereier produzierende Weibchen zu Gesicht gekommen, eine bemerkenswerte Tatsache im Hinblick darauf, dass ich von dieser Örtlichkeit im Laufe von mehr als 5 Jahren viele Tausende von Exemplaren untersucht habe. *Bosmina coregoni* und *Bosmina longirostris* überdauern beide als parthenogenetische Weibchen mit Eiern und Embryonen im Brutraum auch unterm Eise den Winter.

Bosmina coregoni ist jederzeit im Plankton anwesend und

---

(1) l. c. p. 64-65.

(2) l. c. p. 132 u. ff.

(3) Im König-Alberthafen der Elbe fiel im Jahre 1898 eine Sexualperiode von *D. kahlbergiensis* auf Ende Juni.

(4) Bei der Benennung sind wir Lilljeborg l. c. gefolgt.

erreichte Maxima im Juli und Oktober, während gerade zu dieser Zeit *B. longirostris*, deren Maximum auf April und Mai fiel, ihren grössten Tiefstand aufwies und in den heissesten Monaten ganz aus dem Plankton geschwunden war. Ältere, embryonenreiche Individuen von *B. coregoni* hatten oft starke Buckelauftreibungen, während die jüngeren dorsalwärts gleichmässig gerundet waren. Sonst zeigt diese anderorts vielfach variirende Art im Grossteiche keine Formabänderungen.

Bosmina longirostris hat dagegen Saisonpolymorphismus (1). Die Frühjahrs-Exemplare des März und April besassen sehr lange, gleichmässig sanft gebogene Tastantennen und einen ziemlich langen, zugespitzten Schalenstachel, der unterseits häufig gezackt war. Ende April und im Mai trat eine merkliche Verkürzung von Schalenstachel und in Tastantennen ein, und letztere biegen am Endteil schärfer nach hinten um (*cornuta*-Form). Diese Bosmine verschwand im Juni aus dem Plankton fast plötzlich, hielt sich aber noch länger in der Uferzone. Im Juli war die Verkürzung von Mukro und Tastantennen noch weiter fortgeschritten, letztere wurden sehr kurz (kaum Kopflänge) und der Schalenstachel zuweilen so klein, dass er nur noch als Höcker bezeichnet werden konnte (*brevicornis*-Form) (2). Im Herbste zeigte sich die Art wieder mit etwas längeren Antennen als *cornuta*-Form im Plankton und im Winter wurde sie wieder langantennig und langdornig wie die Form des Vorfrühlings (*longirostris* s. str.). So zeigt *B. longirostris* in ihren Saisonformen im Gegensatz zu den beiden planktontischen Daphnien des Grossteiches eine Verkleinerung der Körperform mit zunehmender Wärme, eine Vergrösserung der Anhänge mit dem Sinken der Temperatur. Ähnliches beobachtete Seligo in den Stuhmer Seen bei dieser Art (3). Im Plattensee fand v. Daday dagegen die *longirostris*-Form als Sommerform (4).

Die einzige Art aus der Familie der *Lynceiden*, welche das ganze Jahr über regelmässig, wenn auch nur sporadisch, im Plankton zu treffen war, ist die winzige *Alonella nana*.

---

(1) Cf. auch Stingelin, Lilljeborg u. a.

(2) Sie war lediglich in der Uferzone zu treffen. Es fanden sich Uebergänge von *cornuta* zu *brevicornis*.

(3) L. c., p. 65-66.

(4) L. c., p. 173.

Chydorus sphaericus beteiligte sich im Grossteiche fast nur im Frühling am Plankton und verschwand Mitte Juli wieder daraus, war aber im Litorale das ganze Jahr über anzutreffen.

In den Fängen des Juni und Juli fanden wir regelmässig *Alona costata*, die zu gleicher Zeit am Ufer ihre maximale Jahresziffer zeigte.

Alle übrigen, gelegentlich dem Plankton beigemischten *Lynceiden* und *Lyncodaphniden* sind als sehr sporadische Teilnehmer dahin verschlagen. Eine Ausnahme macht *Acroperus harpae*, der zur wärmeren Jahreszeit zwar nur im Benthos, während der kalten aber auch im Plankton lebt. Das Auftreten von Organismen, die im Sommer der Ufer- und Bodenfauna angehören, als Winterplanktonten ist insofern nicht ohne Interesse, als Zschokke die Anwesenheit von Litoralformen im limnetischen Gebiet auch als typisch für die kalten Seen von bedeutender Höhenlage ansieht. Gewiss wird die relativ geringe Ausdehnung und Tiefe der Wohngewässer dabei mit in Frage kommen, doch da für *Acroperus harpae* in unserm Gewässer des wärmeren Flachlandes die Verhältnisse auch im Sommer den Übertritt ins Plankton erleichtern würden, so hängt dieser wohl noch von andern Faktoren ab, vielleicht schon von der erleichterten Schwebfähigkeit im kalten Wasser, sowie von der Verarmung der zuerst ausfrierenden Uferzone an Subsistenzmitteln.

Ein Planktont, der im Grossteiche höchstens an tieferen Stellen in Ufernähe kam, ist die gymnomere Cladocere *Leptodora kindtii*. Die Art scheint ähnlich wie der gymnomere Benthosbewohner *Polyphemus pediculus* trotz ihrer weit nach Norden reichenden Verbreitung wärmeliebend zu sein. Im Grossteiche fanden wir sie von März bis November, vermissten sie aber im Plankton der Wintermonate. Die Männchen traten von Oktober ab auf, und die Art dürfte im Dauereizustande überwintern. In den Hochalpen kommt sie nach Zschokke nicht vor, sie fehlt der hohen Tatra (Wierzejski, v. Daday), auch in Skandinavien findet sie sich nicht in den hochalpinen Gegenden (Lilljeborg). Einen Wechsel der Wasserschichten nach mehr oder minder zusagenden Temperaturverhältnissen, wovon manche Autoren berichten, konnten wir bei der *Leptodora* des Grossteiches nicht beobachten, wir fanden ihre Verteilung gleichmässig.

Überaus reich ist das Plankton das ganze Jahr über an

Nauplien und Larvenstadien der Copepoden, die ebenso während der kälteren wie während der wärmeren Monate bald mit cop. 2, bald mit cop. 1 einzuschätzen sind. Artlich wechselt die Zusammensetzung dieser Nauplienschar zweifellos mannigfach, doch konnten wir zu Artunterscheidungen nur die Merkmale der Erwachsenen heranziehen, und die wechselnde Beteiligung der verschiedenen Arten an der Larvenschar musste unermittelt bleiben.

Als ein typisches Kältetier erweist sich der Spaltfusskrebs *Cyclops strenuus*. Sein Maximum im Plankton fällt auf den Winter und den ersten Frühling, und unter dem Januareise wurden ebenso grosse Mengen erbeutet als im eisfreien März- und Aprilwasser. Von Mitte Mai ab schwindet er aus den Fängen (1) und erscheint erst im Oktober wieder. Auch im Winter trugen die Weibchen ihre Eiersäckchen. Zschokke fand ihn, wie schon erwähnt, in den kalten Hochgebirgsseen als Sommerlaicher und spricht ihn als stenotherm-glaciales Eiszeitrelikt an.

Eine auffallend kurze Entwicklungszeit hat unter den Planktonbewohnern des Grossteiches *Cyclops vernalis*. Sie beschränkt sich fast nur auf den Mai, da das Tier Ende April zuerst auftrat und Anfang Juni bereits wieder verschwand und zwar sowohl im Plankton wie im Benthos. Auch er scheint kälteliebend zu sein. Im hohen Norden ist er im August angetroffen worden (2).

Von den übrigen Copepoden, soweit sie an der Zusammensetzung des Planktons teilnehmen, scheinen *Cyclops leuckarti* und *C. oithonoides* die wärmeren Monate zu bevorzugen; ihre Maxima fallen auf den Sommer und im December und Januar haben wir sie im eisbedeckten Teiche nicht gefunden. Wohl aber waren sie sporadisch noch im November und wieder im Februar zu treffen, wenn auch nicht im Plankton.

Das ganze Jahr über halten *C. serrulatus* und *Diaptomus gracilis* aus. Ersterer freilich mischt sich nur im Frühling in einzelnen Individuen dem Plankton bei, seine eigentlichen Auf-

---

(1) Seligo fand auffälliger Weise im Barlewiser-See im Juli ein zweites Maximum. L. c., p. 63.

(2) W. Zykoff: »Zur Krustaceenfauna der Insel Kolgujev«. — *Zool. Anz.* 1904, p. 337.

enthaltsorte sind Teichgrund und Uferzone, letzterer aber, obwohl auch jederzeit in der Uferzone zu treffen, tummelt sich vor allem im Plankton, wo er von März bis Oktober quantitativ sich an zweiter Stelle behauptet, ja im Juni das Plankton sogar mit in erster Linie charakterisiert. Auch unterm dicken Eise blieb zur Winterzeit *Diaptomus gracilis* noch ziemlich häufig.

III. — *Ufer- und Bodenfauna*

Die im Artenverzeichnis aufgeführten Rhizopoden sind sowohl Ufer- wie Grundbewohner des Grossteiches. Vom Grundschlamm der schilfigen Uferzone hoben wir während des Sommers ausser beschalten Wurzelfüssern die unbeschalten *Amoeba proteus* und *A. verrucosa* gelegentlich auf, deren Anwesenheit die Durchmusterung des frischen, lebenden Materiales ergab. Von beschalten Amöben fanden sich die Arten der Gattungen *Arcella, Nebela, Centropyxis, Euglypha* und *Cyphoderia* hauptsächlich an Pflanzenstengeln, insbesondere reichlich an den Uferstellen mit Schilf- oder Binsengestrüpp. Dort waren auch die Hauptfundstellen für *Lecquereusia spiralis* sowie für *Difflugia globulosa* und *Difflugia pyriformis*, während die übrigen *Difflugia*-Arten vom Teichboden aufgefischt wurden. Im Schilfbenthos trafen wir ein Exemplar der seltenen *Arcella dentata*. *Difflugia globulosa* fand sich von März bis September regelmässig mit im Plankton. *Difflugia hydrostatica* war im Grossteiche zur Untersuchungszeit weniger oft zu treffen als die vorige Art, und ihre Individuenzahl war spärlicher. Vielleicht ist sie nur eine kleinere, dünnschaligere, meist mit Diatomeenpanzern bekleidete Form der im Benthos häufigeren *lobostoma*.

Im Winter erlischt keineswegs das Leben aller Grossteichrhizopoden. Bestimmt festgestellt werden konnte das Fortleben selbst unter dicker Eisdecke für *Arcella vulgaris, Difflugia globulosa, D. pyriformis, D. acuminata, D. lobostoma, D. hydrostatica, D. urceolata, Centropyxis aculeata* und *Cyphoderia ampulla.*

In seinen verdienstvollen Untersuchungen über die Tierwelt der Hochgebirgsseen führt Zschokke (1) *Centropyxis aculeata*

(1) F. Zschokke: »Die Tierwelt der Hochgebirgsseen«. Basel 1900, p. 364.

als eine Form an, die hochalpin litoral, im Flachlande typischer Tiefenbewohner sei. Für den Grossteich trifft letzteres nicht zu, die Art zeigt sich hier das ganze Jahr über als Bewohner der flacheren Uferzone.

Von den Heliozoen war im Benthos *Acanthocystis turfacea* das ganze Jahr hindurch sehr häufig, neben ihm viel vereinzelter *A. spinifera*. *Actinophrys sol* wurde von März bis Juli, doch nicht gerade häufig beobachtet. Alle drei Arten traten gelegentlich auch im Plankton auf (Siehe Tabelle III).

Die wenigen von uns notierten Aufgusstierchen stellen sicherlich nur einen recht geringen Bruchteil der im Grossteich zu findenden Arten vor, doch fehlte es uns an Zeit und Gelegenheit, um in täglicher mikroskopischer Untersuchung an Ort und Stelle der Infusorienfauna dieses Gewässers eingehender nachzuspüren. Am Schilfe festhaftend, bildeten in Buchten des Teiches Mengen von *Stentor polymorphus* im Sommer grünliche Überzüge, es wurden aber auch Stentoren, wenn der Teich eisfrei war, bis in den December hinein bemerkt. Weissliche Überzüge an Wasserpflanzen, an den Brettern und Balken des Zapfenhauses etc. bildeten die Vorticellen. Unter der Eisdecke des Winters hielten aus: *Codonella lacustris*, *Prorodon edentatus*, *Lacrymaria vermicularis*, die durch Zoochorellen grün gefärbt war, *Amphileptus carchesii*, *Lionotus anser*, *Loxophyllum fasciola*, *Vorticella campanula* und *V. nebulifera*, ja *Codonella lacustris* trat in drei aufeinanderfolgenden Jahren jedesmal zuerst im September und Oktober auf und wurde in der Nähe des Teichausflusses im Januar unter dicker Eisdecke gerade am häufigsten aufgefischt. Obwohl sie sich dem Plankton beimischte, war sie doch in Fängen der Uferzone in grösserer Individuenzahl zu finden. Von März bis August trafen wir sie in den Untersuchungsjahren nicht im Grossteiche an. Doch erreicht sie anderorts im Flachlande auch in den wärmeren Monaten Maxima (Cf. z. B. Seligo: *Stuhmer Seeen*, p. 58). *Prorodon edentatus* wurde vereinzelt und nur im Januar gefunden, *Lacrymaria vermicularis* im Januar, Februar und März, in Menge. Von den *Epistylis*-Arten der Uferzone war *E. flavicans* im März und April, zuweilen auf *Cyclops viridis* befestigt, *E. plicatilis* im Frühjahr auf Schneckengehäusen. *Cothurnia imberbis* sass im März auf *Canthocamptus staphylinus*. Auf *Cyclops fimbriatus* beobachtete ich im Juni nicht selten die Acinete *Tokophrya cyclopum*.

Am Holzwerk des Zapfenhauses sassen in der Tiefe von 0,2-1 m Stöcke von *Euspongilla lacustris* var. *ramosa*, deren braune Gemmulae im Herbste ältere Teile des Schwammes erfüllten. Gemmulae und Nadeln dieses Schwammes fischten wir auch im Winter bisweilen auf.

Von den beiden Süsswasserpolypen des Grossteiches war *Hydra fusca* die bei weitem häufigere. Sie hielt sich das ganze Jahr über an Uferpflanzen auf, sowie an den Balken und Brettern des Zapfenhauses und des Teichausflusses. Von letztgenannter Stelle wurden im Januar bei grosser Kälte und dicker Eisbedeckung des Teiches über 50 Stück rot gefärbter Exemplare aufgenommen, die wohl genährt und in reger Knospenentwicklung waren. Jedes Exemplar trug 4-6 wohl ausgebildete Knospen. Einzelne Hydren fanden wir auch direkt unter der Eisdecke sitzend. Im strengen Winter des Jahres 1900 verschwand *Hydra fusca* trotz monatelanger Eisbedeckung des Teiches nicht und war im Februar und März noch in grosser Menge vorhanden. Wahrscheinlich rührt die rote Färbung unsrer winterlichen Exemplare daher, dass ihre Hauptnahrung, die Kruster, zu dieser Zeit massenhaft rote Farbstoffe in ihrem Körper erzeugen, die dann von den Zellen der Hydren mit aufgenommen werden, und es scheint die *Hydra rubra* der Hochgebirge nur eine aus gleichen Gründen rot gefärbte *Hydra fusca* zu sein. Auch Zschokke (1) vermutet bei *Hydra rubra* den Zusammenhang zwischen Färbung und Nahrung. *Hydra viridis* fanden wir fast nur an der Unterseite von Wasserlinsen, die im Grossteiche spärlich und nicht auf grosse Strecken hin zu treffen waren.

Die im Artenverzeichnis aufgeführten Turbellarien wurden fast alle im Sommer aufgefunden. *Mesostoma Ehrenbergi* sass an Binsen oder an Schilfstengeln. Während des Winters fing ich *Dendrocoelum lacteum* im Januar 1902 bei eisfreiem Teiche in der Uferzone (2). Die Art war aber auch während der wärmeren Jahreszeit anwesend.

Die *Clepsine*-Arten sammelten wir unter Steinen und an Wasserpflanzen. *Clepsine sexoculata* und *Nephelis vulga-*

---

(1) *L. c.*, p. 77.

(2) Seligo (*l. c.*, p. 49) gibt an, am 12. Januar 1898 unterm Eise des Barlewitzer Sees *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis nigra* gefunden zu haben.

ris haben wir auch im Winter am Teichboden gefunden, die im Verzeichnis sonst noch genannten Hirudineen im Sommer.

Von den oben verzeichneten und in den wärmeren Monaten eingebrachten Würmern fanden sich im Winter noch: *Dorylaimus stagnalis*, *Lumbriculus variegatus*, *Nais elinguis*, *Ripistes parasita*, *Pristina longiseta*, *Chaetogaster diaphanus*, alle auch unterm Eise. Bemerkenswert ist die Auffindung von *Ripistes macrochaeta* im Augustbenthos des Grossteiches, den Michaelsen nur aus England verzeichnet (1).

An untergetauchten Holze und an Steinen trafen wir während des Sommers die verzweigten Kolonieen von *Paludicella articulata*. An Steinen, Muscheln und Schilfhalmen sassen bis in den Winter hinein Stöckchen von *Fredericella sultana*; an Steinen und an der Unterseite von Blättern haftete zur Sommerzeit *Plumatella repens*, deren schwimmende Statoblasten wir im December in grosser Menge in Ufernähe zusammen mit Cladocerenephippien auffischten. Die Anwesenheit von *Plumatella fructicosa* haben uns nur gelegentliche Statoblastenfunde verraten. Lange vergeblich gesucht haben wir auch nach *Cristatella mucedo* Cuv., bis am 28. Oktober 1898. K. Schiller die Statoblasten dieser Art während des Teichabfischens entdeckte.

Die im Plankton auftretenden Rotatorien kamen fast sämtlich in der Uferzone ebenfalls vor. Nur die kleinere Hälfte der überhaupt verzeichneten Rotatorienarten trat nicht ins Plankton über (siehe Artenliste). Vereinzelt in der Uferzone und nur in der wärmeren Jahreszeit fanden sich *Rotifer vulgaris*, *Notops brachionus*, *Taphrocampa annulosa*, *Furcularia gracilis*, *Monostyla cornuta*, *Pterodina patina*, *Noteus quadricornis*; häufiger waren *Mastigocerca bicornis*, *Brachionus urceolaris*, *B. militaris* und *B. bakeri*. Von letzterem, dessen Normalform im Juli festgestellt wurde, trat im Winter eine Varietät mit 6 nahezu gleich langen Dornen am Vorderrande unterm Januareise auf. Noch im Winter verblieben sporadisch im Benthos *Cathypna luna*, *Diaschiza paeta*, *Euchlanis dilatata* und *Monostyla lunaris*. *Melicerta ringens*, die

(1) W. Michaelsen, *Oligochaeta*. *Das Tierreich*, 10. Berlin, Friedländer u. Sohn, p. 32.

mit ihren röhrenförmigen Gehäusen in Menge auf den Blättern der Wasserpest sass, war bis in den December hinein lebend zu treffen.

Auch die Krustaceen des Planktons meiden im Grossteiche die Uferzone nicht, mit einziger Ausnahme von *Leptodora kindtii*. Die schwarze Linie unter den Planktonkurven zeigt in der Tabelle die Zeiten an, zu welchen diese Arten auch im Benthos vertreten waren.

Nur in der Uferzone, und zwar am reichlichsten im Schilf- und Binsengestrüpp, war vom Frühling bis zum Herbste *Sida crystallina*. Die Männchen dieser Art wurden in 3 aufeinanderfolgenden Vergleichsjahren sowohl im Juli als auch Ende September und Anfang Oktober beobachtet.

Diaphanosoma brachyurum lebt gleichzeitig im Plankton und einiges über ihre Biologie ist schon in dem betreffenden Abschnitt verzeichnet worden. Am Ufer bevorzugt sie dieselben Stellen wie die vorige Art und war im August in grösster Menge zu finden, als sie auch im Plankton ihr Maximum erreichte. Zeitlich ist ihr Auftreten im Grossteiche beschränkter als das der meisten andern Kruster und erstreckt sich von Juni bis Ende September; sie erweist sich hier als wärmeliebend stenotherm (Gegensatz zu den kälteliebend stenothermen Krustern *Cyclops strenuus* und *C. vernalis*). Es ist von Interesse, dass Zschokke (1) aus Alpenseen über 1500 m Höhe diese Cladocere nicht mehr mit verzeichnet; dagegen soll sie in der Tatra noch bis circa 2000 m emporgehen (Wierzejski und v. Daday), doch dürften sich diese Angaben wohl auf das sehr nahe verwandte *Diaphanosoma leuchtenbergianum* S. Fischer beziehen. Letzteres ist auch in Nordamerika zur Hochsommerzeit in Seehöhen über 2000 m gefunden worden und zwar unter 38°50′ nördlicher Breite in Hochseen von südlicherer Lage als die der Alpen und Tatra (2). Nach Norden zu überschreitet *Diaphanosoma brachyurum* zwar den Polar-

---

(1) *L. c*, p. 156.

(2) 1893. S. A. Forbes, »A preliminary report on the aquatic invertebrate fauna of the Yellowstone National Park, Wyoming etc.« (*Bull. U. S. Fish. Comm. for 1891*, p 207-258, 6 pl.)

1905. H. B. Ward, »A biological reconnoissance of some elevated lakes in the sierras and the rockies« (*Studies from the zoological laboratory of the university of Nebraska*. Lincoln, Nebraska, Sept. 1904).

kreis (1), scheint aber dort auch nur die wärmere Zeit über aufzutreten und ist in den hocharktischen Gebieten (Island, Faroer, nördlichen Norwegen, Lofoten, Grönland, Bäreninsel, Barentsinseln, Jan Mayen, Spitzbergen) noch niemals gefunden worden (2).

Daphnia pulex findet sich das ganze Jahr hindurch in Wasserlöchern des Seegeländes und am Boden des Grossteiches selbst. Ende Juli wurden von der *obtusa*-Form ausser Weibchen auch Männchen in einer algenreichen Bucht des Sees aufgefischt.

Die im Benthos gefangenen Formen von *Daphnia hyalina* entsprechen in ihren Saisonvariationen durchaus denen des Planktons. Auch hier findet sich im ersten Frühjahr eine stumpfschnäbelige *hyalina*-Form, während in den Sommermonaten *lacustris*- und *galeata*-Formen auftreten. Im Winter ist wieder nur die typische *hyalina* vorhanden.

Die pelagische *Daphnia kahlbergiensis* findet sich in der Uferregion in wechselnder Menge, fehlt aber selbst im Schilf- und Binsengestrüpp nicht. Nur an flachen, seichten Uferstellen ist sie kaum zu treffen. Im Schilfbenthos des Juni sah ich unter andern einige Exemplare mit nach hinten gebogenem Helm, wie sie von Richard als var. *incerta* beschrieben und abgebildet wird (3).

Nur der Uferzone gehören die Arten von *Simocephalus*, *Scapholeberis* und *Ceriodaphnia* an. Während von *Simocephalus exspinosus* vereinzelte Exemplare gefunden wurden, war *S. vetulus* in allen flacheren, mit Pflanzenwuchs bestandenen Buchten vom Frühling bis zum Herbste recht häufig. Ende Juli zeigte das Hinzukommen von Männchen und Sattelweibchen den Eintritt einer Geschlechtsperiode an.

Eine solche wurde bei *Scapholeberis mucronata* erst Ende

---

(1) Lilljeborg, *Cladoc. Suec.*, p. 41. Trybom fand sie auch in Kola.

(2) Cf. Zschokke, *l. c.*, p. 163. Zusammenstellung nach J. de Guerne, Richard und G. O. Sars.

M. Marsson fand ein *Diaphanosoma* in einigen Gewässern bei Berlin von Juli bis Oktober, doch da er *brachyurum* Liév. = *brachyurum* Sars setzt, bleibt die Art fraglich.

(3) J. Richard, *Revision des Cladocères*. Paris, 1896, pl. 25, fig. 6.

Vergleiche auch W. Lilljeborg, *Cladocera Sueciae*. Upsala 1900, Taf. XX, Fig. 12.

September beobachtet. Diese Art zeigte sich von Juni bis Herbst im Grossteiche immer in der gehörnten Form mit spitzem Kopfhorn; dagegen wiesen in dem kleinen Stauteiche, in den sich der Abfluss des Grossteiches ergiesst, Ende Juli die Sommerweibchen nur einen ganz kurzen, knopfartigen Stirnhöcker auf.

Bei den *Ceriodaphnien*, von denen die im Artenverzeichnis genannten vom Frühling bis in den Winter hinein im Benthos vertreten waren, wurden nur von *C. megalops* Männchen und Ephippialweibchen gefunden und zwar Ende Juli.

Die beiden Bosminen des Planktons konnten auch an den schilf- und binsenbewachsenen Uferstellen das ganze Jahr über aufgefischt werden, *Bosmina longirostris* in den sommerlichen *cornuta-* und *brevicornis*-Formen selbst dann noch, als sie aus dem Plankton verschwunden war, an dem die *brevicornis*-Form überhaupt nicht Anteil nahm (cf. p. 283). Sexualperioden wurden nicht beobachtet.

Sporadisch wurden im sommerlichen Benthos die im Verzeichnis aufgeführten Arten der *Lyncodaphniden* gefunden.

Viel zahlreicher sind die Arten der *Lynceiden* vertreten, von denen einige sogar ins Plankton übergehen, wenn auch nur freilich, wie ein Blick auf die Planktontabellen zeigt, eine untergeordnete Rolle dort spielend.

Die meisten *Lynceiden* konnten vom zeitigen Frühling bis zum Spätherbste erbeutet werden, doch dürften wohl an weniger tief ausfrierenden Stellen mehr Arten den Winter überdauern als *Eurycercus lamellatus*, *Alonella nana*, *Lynceus guttatus*, *L. rectangulus*, *L. affinis* und *Chydorus sphaericus*, deren Jungfernweibchen wir selbst unter dickem Eise mitten im Winter vorfanden.

Von den *Acroperus*-Arten war *Acroperus harpae* (1), die von März bis Ende November in schilfreichen Uferbuchten aufgefischt wurde, bei weitem die häufigste; nur vereinzelt war an den gleichen Orten *A. angustatus*.

Von der allerorts seltenen *Alonopsis latissima* wurden vom Mai bis Juli 6 Exemplare gefangen, und zwar 4 parthenogenetische Weibchen und 2 Männchen, letztere im Juli.

Alonella nana ist in der Uferzone häufiger als im Plankton.

---

(1) Diese Arten sind nach W. Lilljeborg, *Cladocera Sueciae*, unterschieden und benannt worden.

Trotzdem sie das ganze Jahr vorkommt, wurden Männchen nicht beobachtet.

Von *Lynceus guttatus* ist neben der typischen Form die var. *tuberculatus* und von *L. rectangulus* noch die var. *pulcher* vertreten. Von *L. rectangulus* und seiner var. *pulcher* wurden Ende November Sattelweibchen und Männchen beobachtet. Lilljeborg fand nur normal sculptierte Männchen, während uns auch solche vor Augen kamen, deren Schalen mit zahlreichen winzigen Höckern besetzt waren.

Männchen von *Chydorus sphaericus* waren Ende Mai vorhanden.

Von den gymnomeren Cladoceren fand sich im Grossteiche *Polyphemus pediculus* lediglich in der Uferzone, *Leptodora kindtii* hingegen nur im Plankton. Die erstere Art trafen wir nicht vor Ende Mai; dann aber beobachteten wir sie in ziemlich grosser Zahl bis in den Oktober hinein, besonders häufig an Uferstellen mit Schilf- und Binsengestrüpp. Das Tier scheint wärmeliebend zu sein. Zschokke führt es unter den alpinen Cladoceren von Seen über 1500 m Höhe nicht mit auf; dagegen ist es in der Tatra noch bei 1796 m, in Amerika in Hochseen über 2000 m gefunden worden, in Skandinavien noch oberhalb der Waldgrenze, und es reicht in seiner Verbreitung auch weit nach Norden (Sibirien, Grönland). Nach Lilljeborg erscheinen die Weibchen bei Upsala von Mai bis Oktober. Es ist möglich, dass die Art nur latent in Dauereiern überwintert, und es wäre von Interesse, von verschiedenen Orten mehr über ihr zeitliches Auftreten zu wissen (1).

Alle Muschelkrebse sind Benthosbewohner, nur von *Cyclocypris laevis* treten einzelne Exemplare ins Plankton über. Von den aufgeführten Arten sind neben dieser auch *Cypria ophtalmica* und *Candona candida* noch im Winter gefangen worden; von *C. candida* fanden wir Exemplare in November, December und Februar, im Sommer kein einziges. *Candona pubescens* haben wir nur vereinzelt im April in einer flachen, mulmreichen Ausbuchtung gefunden.

Häufiger im Plankton als im Benthos fand sich der Copepode

---

(1) Neuerdings fand Keilhack *P. pediculus* auch in den Alpen der Dauphiné in etwa 2000 m Höhe Ende Juli vor. Vergl. L. Keilhack : Zool. Anz. 1906; p. 694, ff.

Cyclops strenuus, dessen Bevorzugung der kalten Jahreszeit bereits geschildert wurde. Sein jahreszeitliches Auftreten in der Uferzone schliesst sich durchaus an sein Kommen und Verschwinden im Plankton an, und in den Zeiten, in denen er dort fehlt, wird er auch im Benthos vermisst. Genau so verhält sich *C. vernalis* in der kurzen Zeit seines Auftretens, während *C. leuckarti* und *C. oithonoides* länger in der Uferzone gefunden wurden als im Plankton und zwar auch noch in der kalten Zeit, doch nicht mehr unterm Eise.

Cyclops serrulatus ist den Planktonten kaum noch beizuzählen; seine eigentliche Heimat ist die Uferzone, in der er sich das ganze Jahr über in reicher Menge vorfand, am reichsten von Januar bis April. Die Weibchen trugen noch unterm Eise ihre Eiersäckchen. Seinen nahen Verwandten *C. macrurus* fand ich im Binsengestrüpp vom Frühling bis zum Herbste, am zahlreichsten im Juli.

Nur vereinzelt wurden während der wärmeren Jahreszeit (April-Oktober) folgende *Cyclops*-Arten erbeutet : *C. dybowskyi, C. bicuspidatus, C. languidus, C. gracilis, C. affinis* und *C. phaleratus*.

Häufiger, wenn auch nicht gerade in grossen Mengen, fanden sich : *C. varicans* und *C. bicolor*, beide auf schlammigem Grunde am Ufer.

Reiche Mengen endlich, wenn auch schwankend nach der Beschaffenheit der untersuchten Uferstellen, wiesen auf : *C. viridis, C. fuscus, C. albidus* und *C. fimbriatus*. Die eben genannten wurden mit Ausnahme von *C. albidus* auch im Winter vorgefunden und zwar noch in reger Fortpflanzungstätigkeit.

Im ganzen konnten wir im Moritzburger Grossteiche 18 *Cyclops*-Arten nachweisen, während z. B. Forel (1) im Genfer See nur 4 und v. Daday (2) vom Plattensee Ungarns nur 9 Species aufzählt. (Die als zehnte Art neu beschriebene *bathybius* Daday ist, wie schon Schmeil und Mrazek vermuteten (3), sicherlich in den Formenkreis von *fimbriatus* zu rechnen, steht doch

---

(1) F. A. Forel, *Le Léman*, III. Lausanne, 1904.

(2) *Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees*. Wien 1897, pp. 165 und ff.

(3) O. Schmeil, *Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden*. Nachtrag, p. 163.

das Tier nach v. Dadays eigener Schlussbemerkung der var. *Poppei* Rehb. überaus nahe. Zu einer scharfen Kennzeichnung desselben sind weder die Beschreibung noch die Abbildungen v. Dadays ausreichend.) Jene 9 Arten sind auch im Grossteiche vertreten (syn. (1) *tenuicornis* Cls. = *albidus* Jur., *pulchellus* Koch = *bicuspidatus* Cls., *diaphanus* Daday = *bicolor* Sars). Ob der von Forel nach den Bestimmungen H. Vernet's aus der Tiefenregion des Genfer Sees aufgeführte *Cyclops mangniceps* Lilljeb. im Grossteich vorhanden ist, muss unentschieden bleiben, da es unsicher ist, ob die Vernet'sche Art auf *aequoreus* Fischer oder auf *fimbriatus* Fischer zu beziehen ist. Schmeil (2) vermutet das letztere.

Von den 5 im Grossteich aufgefundenen *Canthocamptus*-Arten sind *C. staphylinus* und *C. northumbricus* auch unterm winterlichen Eise noch vorhanden, die Weibchen des ersteren mit Eiersack und Spermatophor. Die anderen im Verzeichnis genannten Arten wurden von Frühling bis Herbst gelegentlich vom schlammigen Teichboden aufgefischt; ob sie im Winter im Teiche sind, konnte noch nicht ermittelt werden.

Die Karpfenlaus, *Argulus foliaceus*, wurde einige Male frei schwimmend gefischt.

Die Wasserassel, *Asellus aquaticus*, ging uns das ganze Jahr über ins Netz. *Gammarus fluviatilis* Roes. fanden wir während der wärmeren Jahreszeiten zwischen den Pflanzen in der Uferzone.

Von Beobachtungen über andere Gliedertiere sei an dieser Stelle nur erwähnt, dass *Podura aquatica* auch im Winter an eisfreien Stellen massenweise zu finden war.

Die relative Armut der Molluskenfauna des Teiches erklärt sich wohl aus dem früher öfters durchgeführten Trockenliegen des Teiches, zu dem Anliegerrechte zwangen, und das erst seit Beginn unserer Untersuchungszeit aufgegeben wurde. Die *Succinea*-Arten hielten sich am feuchten Ufer auf, die übrigen der aufgeführten Weichtiere im Wasser selbst. Von *Unio pictorum* und *Anadonta mutabilis* fanden wir gelegentlich leere Schalen am Teichrande und nach der Ausfischung am Teichboden. K. Schiller fand beim Ablassen des Teiches trotz

---

(1) O. Schmeil, *l. c.* I. Teil, *Cyclopidae.*
(2) *L. c.*, p. 159.

der zahlreichen auf Beute erpichten Wasservögel *Anadonta* auch lebend, das Tier besetzt mit zahllosen Hydrachnidenlarven. *Paludina vivipara* und *Bithynia tentaculata* wurden an der Mündung des Zuflussbaches angetroffen.

Zur Artenliste.

Von Tieren, über deren Vorkommen anderorts wir nur erst lückenhaft unterrichtet sind, die wir aber als Glieder der Grossteichfauna feststellen konnten, seien genannt:

Protozoen: *Arcella dentata* Ehrbg.
Centropyxis ecornis Leidy.
Epistylis rotans Svèc.

Würmer: *Ripistes macrochaeta* (Bourne).

Rädertiere: *Metopidia cornuta* (Schmarda).

Kruster: *Lathonura rectirostris* (O. F. M).
Ilyocryptus acutifrons Sars.
Alonopsis latissima Kurz.
Cyclops gracilis Lilljeb.
— *varicans* Sars.
— *bicolor* Sars.
— *macrurus* Sars.
Canthocamptus northumbricus Brady.

IV. — *Allgemeines und Wirtschaftliches.*

So verbreitet auch die meisten Glieder der Süsswasserfauna sind, so ist doch jedes abgeschlossene Wasserbecken eine Einheit mit eigenartiger Zusammensetzung seiner Lebewelt, und von den Faktoren, welche die Lebensverhältnisse, die auf- und absteigende Entfaltung, die wechselnden gegenseitigen Beziehungen, das Variieren und Vikariieren (1) der Organismen

(1) Im Dippelsdorfer Teiche, einem der benachbarten seeartigen Moritzburger Becken, spielte *Diaptomus caeruleus* die Rolle, welche *D. gracilis* im Grossteiche zukommt.

beeinflussen sind leider gar viele unserem Wissen verborgen. Das fordert zu immer weiteren Untersuchungen auf, denen naturgemäss eine Feststellung der Fauna, ihres lokalen und jahreszeitlichen Verhaltens voranzugehen hat.

Seligo berichtet über den *Cyclops strenuus* des Hintersees (1): »Das erste Maximum lag im Mai, ein zweites im Oktober, dazwischen ein Minimum im Juli. Die Ursache für dies Zurückgehen im Sommer mag wohl in dem dominierenden Auftreten des *Ceratium* zu finden sein, das von den Krustern ungern als Nahrung genommen wird (nach Birge).« Auch bei uns zeigt *Ceratium hirundinella* im August und September maximale Ziffern und gehört mit *cop. 3* zu den das Plankton beherrschenden Arten, während zu gleicher Zeit *Cyclops strenuus* fehlt, aber sein Fehlen vermögen wir nicht auf das Maximum der Ceratien zurückzuführen, da andere *Cyclops*-Arten wie *leuckarti* und besonders *oithonoides* zu gleicher Zeit mit *Ceratium* maximale Entfaltung zeigen, ja *oithonoides* rückt im August sogar in die vorderste Reihe der tierischen Planktonten. Die Ceratien haben die Entfaltung der Kruster nicht gehemmt.

Was die Verbreitung der Süsswasserkleintiere anlangt, so sind zwar die meisten Kosmopoliten, doch kommen selbst geographisch weit verbreitete Organismen durchaus nicht überall vor, und es ist auch auf ihr Vorkommen oder Fehlen zu achten, wenn es später gelingen soll, den Ursachen hierfür nachzuspüren, sei es dass sie in Ansprüchen liegen, die solche Wesen an die physikalischen, chemischen oder geographischen Verhältnisse ihrer Wohngewässer stellen, sei es dass sie biologischer Natur sind und in Abhängigkeitsverhältnissen von anderen Lebewesen zu suchen sind. So ist das Fehlen der gemeinen Wasserassel *Asellus aquaticus* in gut durchforschten Wasserbecken, ausdrücklich konstatiert worden, und Forel klagt mit Recht darüber, dass vielfach den Autoren die Erwähnung allgemein verbreiteter Tiere unrichtiger Weise überflüssig erscheint und dass dann natürlich schwer zu beurteilen ist, ob ihre Nichtberücksichtigung in einem tatsächlichen Fehlen den Grund hat (2).

---

(1) *Stuhmer Seen*, p. 63.

(2) Im Genfer See wurde *Asellus aquaticus* L. 20 Jahre lang vergeblich gesucht und erst im Junuar 1889 entdeckt. F. A. Forel, *Le Léman*, III, p. 92.

Das Temperaturoptimum, bei welchem eine Species am vorzüglichsten gedeiht, ist auch bei den Kleintierarten ein sehr verschiedenes und kann selbst bei Tieren, die im System einander nahe stehen, recht verschieden sein. Die Mehrzahl der Süsswasserkleintiere findet die günstigsten Existenzbedingungen in den milderen und wärmeren Monaten, doch gibt es auch solche, deren Lebenscyclus in der kalten Jahreszeit abläuft, während einer dritten Reihe die Temperaturverhältnisse nahezu gleichgiltig sind. Wie sich ein Teil der Fauna des Grossteiches während der Beobachtungsjahre in dieser Hinsicht verhielt, mag folgende Übersicht erläutern, die sich freilich fast allein auf Planktonbewohner bezieht, weil für die Benthosbewohner schon ihrer weit ungleichmässigeren Verteilung wegen, die Unterlagen zu unsicher waren. Dabei sind aber nicht nur die Planktontabellen von 1898-1899 und die ergänzenden Notizen der folgenden Jahre in Betracht gezogen, sondern es ist auch darauf Rücksicht genommen, ob etwa aus dem Plankton verchwundene Tiere im Benthos noch weiterhin den Teich bevölkerten.

Jahreszeitliche Optima.

1. Sommeroptimum.

a) Im Winter fehlend : *Leptodora kindtii*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Epistylis rotans* (1), *Cyclops macrurus?*, *Lynceus rostratus?*, *L. costatus?*, *Planaria torva?*, *Distyla gissensis?*

b) Im Winter in verminderter Zahl aushaltend : *Daphnia kahlbergiensis*, *D. hyalina*, *Cyclops oithonoides?*, *Cycl. leuckarti?* *Conochilus unicornis*, *Difflugia globulosa* und *hydrostatica*.

2. Winteroptimum.

a) Im Sommer fehlend : *Cyclops strenuus*, *Brachionus urceolaris*, *Triarthra longiseta*, *Codonella lacustris*.

b) Im Sommer in verminderter Zahl aushaltend : *Anuraea cochlearis*, *Asplanchna priodonta*.

---

(1) Aber cf. p. 278. Anmerk.

3. Sommer und Winter zahlreich :

Diaptomus gracilis, *Cyclops serrulatus*, *Cyclocypris laevis*, *Chydorus sphaericus*, *Alonella nana*, *Lynceus affinis*, *Acroperus harpae*, *Bosmina coregoni*, *Notholca longispina*, *Polyarthra platyptera*, *Acanthocystis turfacea*, *A. spinifera*.

4. Frühlings- oder Herbstoptimum. (F. oder H.).

a) Wieder schwindend : *Cyclops vernalis* (F.), *Squamella bractea* (H.), *Brachionus pala* (H.), *Rattulus tigris* (F.), *Mastigocerca cornuta* (H.), *Distemma collinsi* (H.), *Ophrydium versatile* (H.), *Strombidium viride* (F.).

b) Auch im Sommer, doch in verminderter Zahl, getroffen : *Mastigocerca carinata* (H.), *Diglena uncinata* (H.), *Asplanchna brightwelli* (F.), *Actinophrys sol* (F.).

c) Auch im Winter, doch in verminderter Zahl, getroffen : *Colurus deflexus* (F.), *Scaridium longicaudum* (H.), *Synchaeta oblonga* (F.), *S. pectinata* (F.).

d) Auch Sommer und Winter, doch in verminderter Zahl, getroffen : *Bosmina longirostris* (F.), *Anuraea aculeata* (F.), *Coelopus tenuior* (H.).

Für Tiere, die zu keiner Zeit ins Plankton übertreten, lässt sich über quantitative Schwankungen nach den Jahreszeiten, wie gesagt, nur schwer ein Urteil gewinnen. Es brauchen Benthostiere im Winter auch nicht der grossen Kälte wegen an einer bestimmten Örtlichkeit verschwunden zu sein, sondern die Ursache dürfte zuweilen nur an der Vereisung ihres Wohnsitzes liegen, durch die ihr Aufenthaltsplatz schlechthin unbewohnbar geworden ist. Das gilt vor allem für festsitzende Arten, aber auch andere Bewohner der Uferzone können dann an Orten nicht mehr existieren, wo sie zu eisfreier Zeit noch regelmässig zu treffen waren. Dabei bleibt aber die Frage offen, ob die Vertreter der Art auch anderorts aus dem Teiche verschwunden sind, wo die Eisverhältnisse ihr Dasein nicht beeinträchtigen konnten.

Auch muss man sehr vorsichtig sein, wenn man an der Hand von Gruppierungen, wie der obigen, biologischen Eigentümlichkeiten einer Art nachspüren will, und darf den Vergleich mit den Resultaten anderer Beobachter, die an anderen Wasser-

becken gewonnen wurden, nicht ausser Acht lassen, da der Jahrescyclus einer Art in dem untersuchten Gewässer noch von mancherlei anderen Bedingungen abhängen kann und sich zuweilen nur scheinbar nach der Temperatur regelt. So kann die Anfangszeit der Besiedelung, die Zeit des Trockenliegens der Dauerkeime, die stärkere oder schwächere Entfaltung nahrungspendender Mikroorganismen und noch manches andere die Generationsfolge zeitlich verändert oder verschoben haben. Dass selbst in demselben Gewässer starke Abweichungen in verschiedenen Jahren im Jahrescyclus einer Art eintreten können, zeigt das auf S. 279 geschilderte Verhalten von *Notholca longispina*. Auch die Belichtungsverhältnisse sind nicht gleichgiltig, und Zacharias schreibt die Abnahme der Planktonmasse grösserer Gewässer zu Beginn und während der Dauer der kälteren Jahreszeit mehr der Abkürzung der täglichen Belichtung als der Temperaturerniedrigung zu (1). In kleineren Seen mit einem grösseren Reichtum an organischen Verbindungen kann nach ihm der Mangel an ausreichender Belichtung von Seiten des Pflanzenplanktons durch Übergang zu saprophytischer Ernährungsweise zum Teil kompensiert werden. Dies begünstigt wieder die Forterhaltung der Tierwelt. Dass die Temperatur des Wassers allein schon ein gewichtiger Faktor in der Regelung des Lebenscyclus mancher Kleintierarten ist, ist aber sicher erwiesen, auch unter ihnen gibt es stenotherme und eurytherme Arten. Für manche ist unser Urteil noch ein vorläufiges. So fanden wir im Grossteich die Amöbe *Centropyxis aculeata*, die Zschokke als stenotherm kälteliebend aufführt, auch im Sommer als häufigen Bewohner der flachen, warmen Uferzone. Für *Codonella*, die bei uns im Sommer fehlte, fanden andere sommerliche Maxima u. s. w.

Immerhin wird man wohl bei Untersuchung von Gebirgsteichen und -seen, deren Phytoplankton sich durch das Zurücktreten von *Ceratium* auszuzeichnen scheint, die Aufmerksamkeit auf solche Tierarten zu richten haben, die in der Ebene ein Sommeroptimum zeigen, im Winter aber fehlen, wie *Leptodora kindtii* (vergl. p. 284 und p. 290) und *Diaphanosoma brachyurum* (vergl. p. 280 und 290). Ihr Fehlen oder zeitlich noch

---

(1) Zacharias: *Zool. Anzeiger*. Bd. XXII, Nr. 577 und 578, 1899, und *Plöner Berichte*. VII. S. 64. 1899.

stärker eingeengtes Auftreten kann für die vergleichende Beurteilung der Gewässer ebenso einen Anhalt liefern wie die sommerliche Massenentfaltung solcher Tiere, die in der Ebene ein Winteroptimum haben, z. B. *Cyclops strenuus*. Endlich sind dabei auch phänologische Verschiebungen im Lebenscyclus von Tieren zu beachten, die in der Ebene ein Frühlings- oder Herbstoptimum zeigen. Es ist wünschenswert, dass das Verhalten der Planktontiere gegenüber den Jahreszeiten noch sorgfältiger registriert werde als bisher, damit man erkenne, für welche Arten eine jahreszeitliche Abhängigkeit nicht bloss zufällige Einzelbeobachtung sondern Regel ist. Maxima und Minima können sich, wie gesagt, im Lebenskreis einer Art an einem bestimmten Orte scheinbar nach den Jahreszeiten richten und doch von anderen Faktoren beeinflusst sein; vergleichende Untersuchungen werden Entscheidung und Aufklarung bringen.

Wie jedes Wasserbecken, so trägt auch der Grossteich in sich selbst seine Nahrungsquellen. Von den anorganischen Verbindungen, welche das Wasser gelöst enthält, entnehmen auch die Mengen der planktontischen Pflanzen einen Teil ihrer Nahrung und decken, soweit sie Chlorophyllgehalt besitzen, den übrigen durch Assimilation. Die microscopische assimilierende Pflanzenwelt des Grossteiches ist als Urnahrung für seine Kleintierwelt anzusehen, und ihr Fortbestand ermöglicht auch die Überwinterung planktontischer Tierspecies, von denen einzelne wie *Cyclops strenuus* im Winter sogar ihre Hauptentfaltung erreichen. Die Tiere, welche an Grund und Ufer als Mulm- und Moderfresser ihr Dasein verbringen, leisten für die Selbstreinigung des Teichwassers erhebliche Dienste, insbesondere die beschalten Kruster und unter ihnen wohl in erster Linie die Ostrakoden, von denen die meisten Verzehrer verwesender Stoffe sind. Auch die Tierwelt des Planktons spielt neben der Pflanzenwelt desselben eine nicht zu unterschätzende Rolle bei der Wiederumsetzung toter in lebende organische Substanz; haben doch F. W. Knörrichs (1) Kulturversuche mit Daphnien überzeugend dargetan, dass organische tote Substanz nicht bloss sedimentär sondern auch gelöst von diesen Krustern erfolgreich als Nahrungsmittel verwertet wird.

---

(1) F. W. Knörrich, »Studien über die Ernährungsbedingungeu einiger für die Fischproduktion wichtiger Mikroorganismen des Süsswassers« (*Forschber. Biol. Stat. Plön*, VIII, 1900).

Für die Fische des Teiches ist seine Kleintierwelt von grosser Wichtigkeit. Wir hatten Gelegenheit, den Magen- und Darminhalt junger, sowie halbwüchsiger Barsche zu untersuchen. Bei ersteren fanden wir in Menge *Bosmina coregoni*, *Daphnia kahlbergiensis*, *Diaphanosoma brachyurum* und *Nauplius* spec., aber auch Asterionellen und Ceratien, ferner spärlich *Leptodora kindtii*, *Diaptomus gracilis*, *Cyclops* sp. und *Chironomus*-Larven. Die grösseren Exemplare hatten dagegen zahlreiche Stücke von *Rhynchelmis limosella*, andere Oligochäten und sehr viele *Chironomus*-Larven aufgenommen, sowie vereinzelt *Cyclops* sp., *Daphnia* sp. und *Ceriodaphnia* spec. Es findet also beim Barsch ein Nahrungswechsel statt mit allmähligem Übergang zu grösserer Beute. Während ihm in der Jugend das Plankton mit seinen Krustern die Hauptnahrungsquelle ist, suchen halbwüchsige Barsche ihre Nahrung mehr im Litorale und bevorzugen Würmer und Mückenlarven, der erwachsene Barsch bewältigt endlich als Raubfisch noch grössere Opfer. Auf andere Fische unseres Gewässers konnten wir die Untersuchungen über den Darminhalt leider nicht ausdehnen.

Im Grossteiche sind von Natur aus nicht allzu günstige Verhältnisse für eine reiche Entwicklung planktontischer Fischnahrung vorhanden. Wie schon im ersten Teil, p. 236, ausgeführt worden ist, muss der Teich dem ersten Typus zugerechnet werden. Es ist von Interesse, dass auch die praktische Erfahrung des Teichpächters den Grossteich nicht für besonders ergiebig erklärt, und dass dieser zur direkten Fischfütterung schreitet, um bessere Abfischungsresultate zu erhalten. Im November 1898 ergab der Teich 8550 Kilo. Er wird seither jedes zweite Jahr gefischt. Auf den Rückgang der Planktonproduktion in der ersten Jahresperiode nach dem Abfischen wurde früher schon aufmerksam gemacht. Ebenso kommen die Resultate der Untersuchung des pflanzlichen wie des tierischen Planktons darin überein, dass sich ein quantitatives Ansteigen der Planktonentfaltung vor allem in den Herbstmonaten geltend macht. Möglicherweise spielt hierbei die herbstliche Desorganisation der phanerogamen Teichflora eine Rolle, durch welche dem Teiche organischer Detritus und Infusion organischer Substanz zugeführt wird. Wie erwähnt, wird eine solche nicht bloss von der planktontischen Pflanzenwelt sondern auch von der Kleintierwelt ausgenützt und wieder in lebende Substanz

umgesetzt. Insbesondere nehmen die Krebstierchen nach Knörrichs Versuchen organische Massen nicht nur in fester und flüssiger Form unmittelbar auf, sondern halten sich auch bei ihrer Ernährung an diejenigen Pilze und Bakterien, welche sich in Gegenwart organischer Stoffe entwickeln, sowie an die in verdünnter organischer Nährlösung gleichfalls wohlgedeihende Flora der Grünalgen. Als Stickstofflieferant kommt wohl noch die Vogelfauna des Teiches und seiner pflanzenbewachsenen Uferzonen ein wenig mit in Frage. Auch empfängt der Teich gelegentlich Abwässer von den Feldern der Cunertswalder Seite und Stallabwässer. Einer schädlichen Koncentration der organischen Nährstoffe mit zu grossem Umfang an Sauerstoffverbrauch durch Fäulnisprozesse ist vorgebeugt durch die Grösse der freien Wasserfläche, die Raum genug bietet für Entfaltung eines Planktons, dem wiederum zahlreiche Arten und zahllose Individuen sauerstoffproduzierender Grünalgen angehören.

Welch grosse Rolle das Plankton als Fischnahrung spielt, zeigen die umfassenden Untersuchungen derjenigen Beobachter, die sich besonders mit dieser Frage beschäftigt haben (1).

Einen Einblick in die Fruchtbarkeit verschiedener Teiche und Seen bieten vergleichende quantitative Untersuchungen. Wenn allerdings bei grossen Seen zur Beurteilung der Produktionsfähigkeit des Gewässers das Plankton fast ausschliesslich in Frage kommt, und auch bei Gewässern von der Ausdehnung des Grossteiches in erster Linie in Betracht zu ziehen ist, so ist doch die Rolle der reichen Lebewelt des Ufers und des Bodens bei Teichgewässern nicht zu unterschätzen. Freilich sind quantitative Messungen und Schätzungen für das Benthos so gut wie unausführbar, schon der weit ungleichmässigeren Verteilung seiner Organismen halber, und damit stösst die Bonitierung des Teiches auf grosse Hindernisse. Seine Fruchtbarkeit ist jedenfalls grösser als die Schätzungen des Planktons ergeben, wenn auch diese einen gewissen Anhalt bieten.

---

(1) A. Seligo, *Untersuchungen in den Stuhmer Seen.* Danzig 1900, p. 27 und ff.

F. W. Knörrich, »Studien über die Ernährungsbedingungen einiger für die Fischproduktion wichtiger Mikroorganismen des Süsswassers« (*Forschber. Biol. Stat. Plön*, VIII, 1900). Dort auch die ältere Literatur dieser Frage.

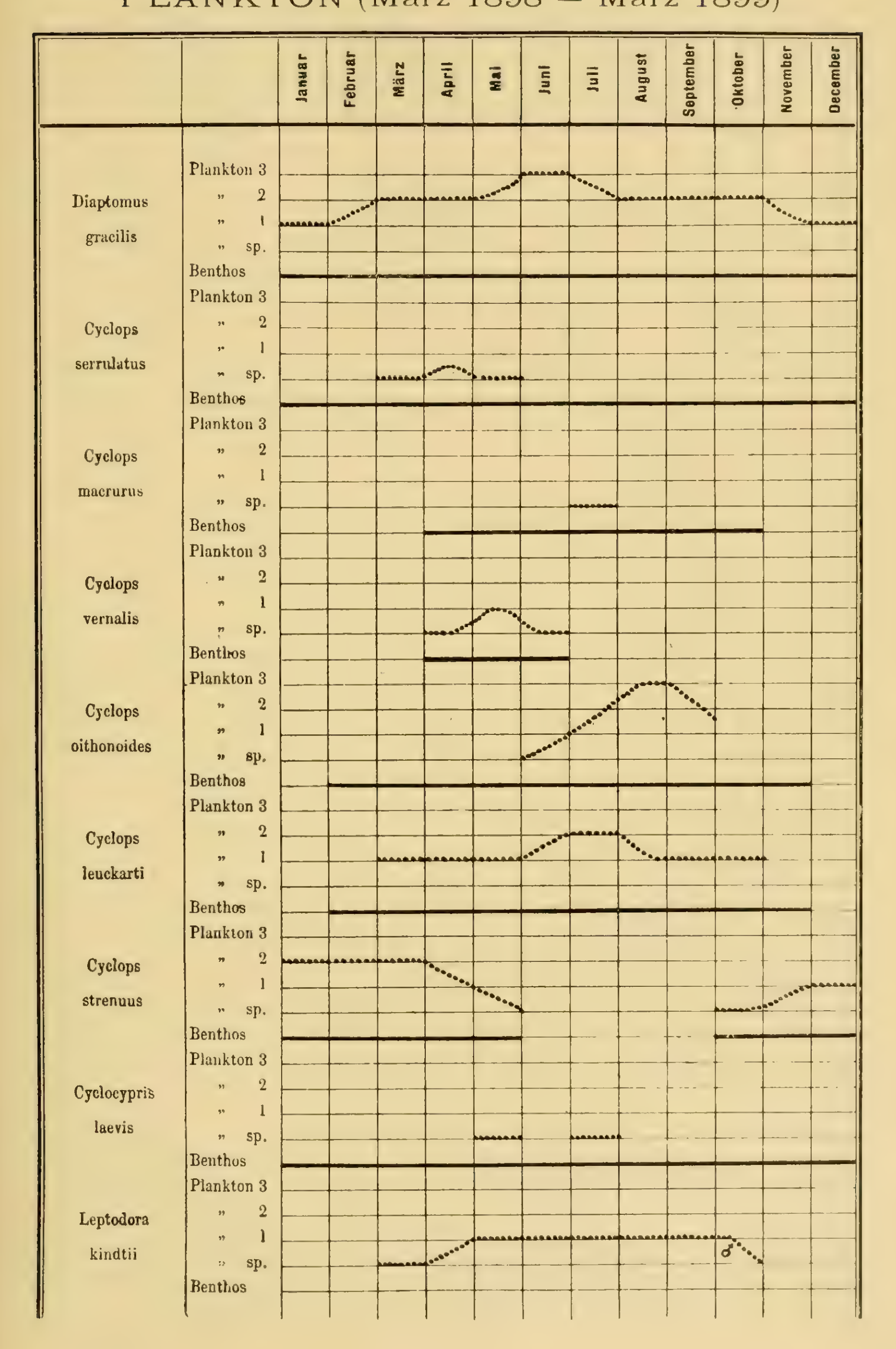
Nummer (1)	Jahreszeit	Tageszeit	Temperatur der Luft	Temperatur des Wassers	WETTER	Wassersäule	Zahl der Züge	Volumen gefischt in cbcm	Volumen pro qm.	Volumen pro cbm	TONANGEBENDE PFLANZEN	TONANGEBENDE TIERE
	1898											
1.	27. III	3	–	6,5 C	Schwach. Wind, bewölkt.	3,30 m	2	1,3	119	36	C^4 *Asterionella*, c^2 *Dinobryon stipitatum*.	C^3 *Anuraea cochlearis, Notholca longispina*, c^2 *Polyarthra platyptera, Cyclops strenuus, Diaptomus gracilis*, Nauplien, *Bosmina coregoni*
2.	12. IV	—	–		» S.W.Wind, Regen	4,05	2	1,7	155,5	38,5	C^3 *Dinobryon stipitatum, Asterionella*, c^2 *Coelosphaerium, Synedra delicat., Peridin. tabul.*	C^3 *Notholca*, c^2 *Polyarthra, Anuraea cochlearis, Bosmina coregoni, Diaptomus*, Nauplien.
3.	30. IV	5	—	12,5	Sonnenschein.	3,30	2	1,6	146	44,5	C^3 *Dinobryon stipitatum*	C^4 *Notholca*, c^2 *Anuraea cochlearis, Daphnia hyalina, Bosmina coregoni, B. longirostris, Diaptomus gracilis*, Nauplien.
4	8. V	11.30	14,5	14	Regen	3,55	2	1,6	146	41,3	C^3 *Dinobryon stipitatum*	C^3 *Notholca*, c^2 *Daphnia hyalina, Bosmina coregoni* und *B. longirostris, Diaptomus*, Nauplien.
5	22. V		19	18	S. W. Wind, Gewitter	4,80	1	2,2	402	84	C^3 *Asterionella* und *Coelosphaerium*, c^2 *Eudorina elegans*.	C^2 *Conochilus, Notholca, Daphnia hyalina, Bosmina coregoni, B. longirostris, Diaptomus*, Nauplien.
6	8. VI	5	25	21,5	N. O. Wind, Sonnenschein.	4,30	1	1,3	238	55,4	C^3 *Coelosphaerium* und *Ceratium*.	C^3 *Conochilus, Diaptomus*, c^2 *Epistylis rotans, Daphnia hyalina, D. kahlbergiensis, Bosmina coregoni*, Nauplien.
7	18. VI	10h A	18	19,5	Westwind, Sonnenschein.	4,30	1	1	183	42,6	C^2 *Coelosphaerium* und *Ceratium*.	C^3 *Conochilus, Diaptomus*, c^2 *Epistylis rotans, Daphnia hyalina, D. kahlbergiensis, Bosmina coregoni*, Nauplien.
8	24. VI	5h	19,6	20,3	Westwind, Gewitter .	3,80	2	0,8	73	19,6	*Pflanzen nur spar*	C^3 *Conochilus, Daphnia kahlbergiensis, Diaptomus gracilis*, c^2 *Epistylis rotans, Daphnia hyalina, Bosmina coregoni, Cyclops leuckarti*
9	15. VII	2h	19	17	Westwind, Sonnenschein.	3,30	1	3,2	293	88,9	C^3 *Fragilaria crotonensis*, c^2 *Asterionella*.	C^3 *Daphnia kahlbergiensis, Bosmina coregoni*, c^2 *Daphnia hyalina, Diaphanosoma, Cyclops leuckarti, C. oithonoides, Diaptomus gracilis*, Nauplien.
10.	19. VIII	--		25,5	Sonnenschein	3,30	2	2,2	201	61	C^3 *Ceratium*, c^2 *Dinobryon divergens*.	C^3 *Diaphanosoma, Daphnia kahlbergiensis, Cyclops oithonoides*, c^2 *Polyarthra, Diaptomus, Bosmina coregoni*.
11	2. IX		–	17	Bedeckter Himmel	2,80	1	3,8	695	248,8	C^3 *Ceratium, Melosira crenulata*, c^2 *Asterionella*.	C^3 *Daphnia kahlbergiensis*, c^2 *Bosmina coregoni, Cyclops oithonoides, Diaptomus*.
12	20. IX	—	18	16	Schönes Wetter	2,15	2	5,9	540	251,6	C^3 *Ceratium*, c^2 *Melosira crenulata*	C^2 *Bosmina coregoni, Daphnia kahlbergiensis, Diaptomus, Cyclops oithonoides*
	1899											
13	14. V	2h30'	—	16	Sonnig, nach langem Regen	3,30	3	1,1	67	20,3	C^2 *Ceratium*.	C^3 *Diaptomus*, c^2 *Daphnia kahlbergiensis, D. hyalina, Bosmina longirostris, B. coregoni*, Nauplien, *Notholca*.
14.	2. VII					3,30	3	1,5	91,5	27,8	C^3 *Ceratium*. Bucht: *Dinobryon divergens*, c *Anabaena flos aquae*	C^3 *Daphnia kahlbergiensis*, c^2 *Notholca, Diaphanosoma, Daphnia hyalina, Bosmina coregoni, Diaptomus, Cyclops oithonoides*, Nauplien.
15	24. IX			13,8	Bewölkt	3,30	2	1,8	165	49,9	C^3 *Asterionella*. Bucht: *Coelosphaerium*, c^2 *Melosira crenulata*.	C^2 *Bosmina coregoni, Daphnia kahlbergiensis, Diaptomus, Polyarthra, Anuraea cochlearis*, Nauplien.
16	31. X		12	10	Regen	3,30	3	5	304	92,6	C *Asterionella*.	C^4 *Bosmina coregoni*, c^2 *Daphnia kahlbergiensis, Diaptomus*, Nauplien, *Anuraea cochlearis*.
17.	2. XI	10 45 A	—	5	S. O. Wind, bewölkt.	3,30	3	4,6	280	85	C^3 *Asterionella*. Bucht: *Anabaena flos aquae*.	C *Anuraea cochlearis, Bosmina coregoni, Cyclops strenuus*, Nauplien.
	1900											
18.	2. I			3	Eisdecke, Tauwetter	2,80	4	3,5	161	57,3	C^2 *Asterionella*.	C *Anuraea cochlearis*, c^2 *Cyclops strenuus*.
19.	4. II	—		2,75	Eisfrei, Schnee	3,30	4	1,8	82	25	C^3 *Asterionella*.	C *Anuraea cochlearis*, c^2 *Cyclops strenuus, Notholca*.
20.	10. III.			3,8	Eisdecke, Sonnenschein	3,30	3	1,4	85	26	C *Asterionella*, c^2 *Mallomonas*	C *Anuraea, Notholca, Polyarthra, Cyclops strenuus, Diaptomus*, Nauplien.
21	12. IV		8,6	8	Stürmisch, Regen	3,63	3	3,6	219,5	60,4	C *Asterionella*	C^2 *Anuraea, Notholca, Polyarthra, Bosmina longirostris, B. coregoni, Diaptomus*, Nauplien.
22	11. V	5h	13	15	Bedeckter Himmel	3,30	3	2,8	170	51,8	C^3 *Coelosphaerium, Melosira crenulata*, c *Asterionella*.	C^3 *Notholca*, c^2 *Anuraea cochlearis, Conochilus, Daphnia hyalina, Bosmina longirostris, B. coregoni, Diaptomus*, Nauplien.
23.	20. VI.	—			Heiss, Gewitter	3,30	3	1,7	103	31,5	C *Anabaena flos aquae, Asterionella*	C^3 *Daphnia kahlbergiensis, Diaptomus*, c^2 *Daphnia hyalina, Bosmina coregoni, Epistylis rotans*.
24.	21. VII	5	-	28	Sehr heiss, trocken.	3,42	4	2,3	105	30,7	C^4 *Anabaena macrocarpa*	C^3 *Daphnia kahlbergiensis*, c^2 *Bosmina coregoni, Diaphanosoma, Cyclops oithonoides, Diaptomus*, Naupl.
25.	11. IX.			1		2,13	3	3,6	219	103	C^4 *Anabaena macrocarpa, Melos. gran.*, c^2 *Fragilaria crotonensis, Mallomonas*	C^3 *Daphnia kahlbergiensis*, c^2 *Bosmina coregoni, Diaphanosoma, Diaptomus*.
	1901											
26.	9. IV			11,5	Wind, Gewitter	3,30	3	1,5	91	27,6	C^3 *Asterionella*, c^2 *Synedra delicatissima*.	C^2 *Asplanchna priodonta, Notholca, Anuraea, Bosmina coregoni, Diaptomus*, Nauplien.
	1902											
27	4. I.		9	5	Eisfrei, mild	3,30	3	0,6	36,5	15,9	C *Synedra delicatissima*	C^3 *Cyclops strenuus*, c^2 *Diaptomus, Anuraea cochlearis, Asplanchna*, Nauplien.
28	[illegible] VI	6h N.	28	26		3,30	4	2,1	96	29	C *Anabaena flos aquae, Fragil. viresc., Mallomonas*.	C^3 *Daphnia kahlbergiensis*, c^2 *Polyarthra, Conochilus, Diaptomus, Bosmina coregoni, Daphnia hyalina, Epistylis rotans*.
29.	26. X.	9h 30 A		5	Teich fast abgelassen	2,51	—	0,6	—	264	C^3 *Asterionella, Coelosphaerium*, c^2 *Anabaena macrospora*	C^2 *Bosmina coregoni, Daphnia hyalina, Diaptomus*, Larven von *Cyclops strenuus*.
	1903											
30.	3. V.	4h 20'	-	17,75	Schönes Maiwetter .	2,30	2	1,4	128	55,7	C^3 *Coelosphaerium*	C^2 *Conochilus, Notholca, Bosmina coregoni, Daphnia hyalina, Diaptomus*, Nauplien

(1) Da diese Tabelle eine vergleichende Übersicht über die Quantitätsverhältnisse geben soll, so sind hier nur die Fänge mit dem quantitativen Netz angeführt und kurz charakterisiert, alle übrigen aber weggelassen.

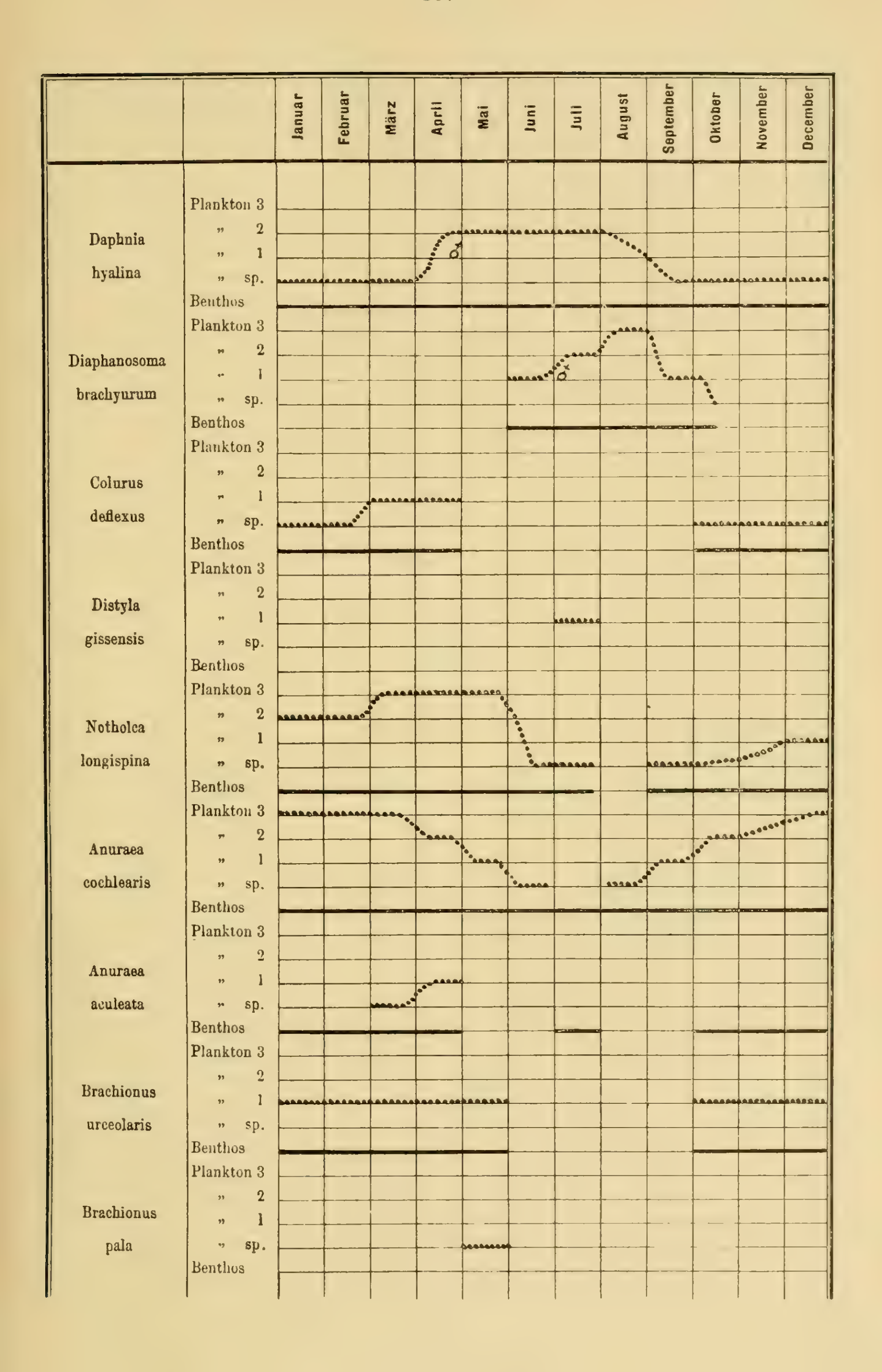
...men ...ischt ...bcm.	Vol... pro	
1,3	1...	*...iaptomus*
1,7	1...	
1,6	1...	*...iaptomus*
1,6	14	
2,2	4...	...lien.
1,3	2...	*coregoni,*
1	1...	*coregoni,*
0,8	7	*...lina, Bos-*
3,2	2...	*leuckarti,*
2,2	20	*Bosmina*
3,8	69	
5,9	54	
1,1	6	Nauplien,
1,5	9	, *Diapto-*
1,8	16	...plien.
5	30	
4,6	28...	
3,5	16...	
1,8	8...	
1,4	8...	
3,6	21...	
2,8	17...	*...oregoni,*
1,7	10...	
2,3	10...	*...s,* Naupl.
3,6	21...	
1,5	9	
0,6	3...	
2,1	9...	*hyalina,*
6,6	—	

TABELLE III.

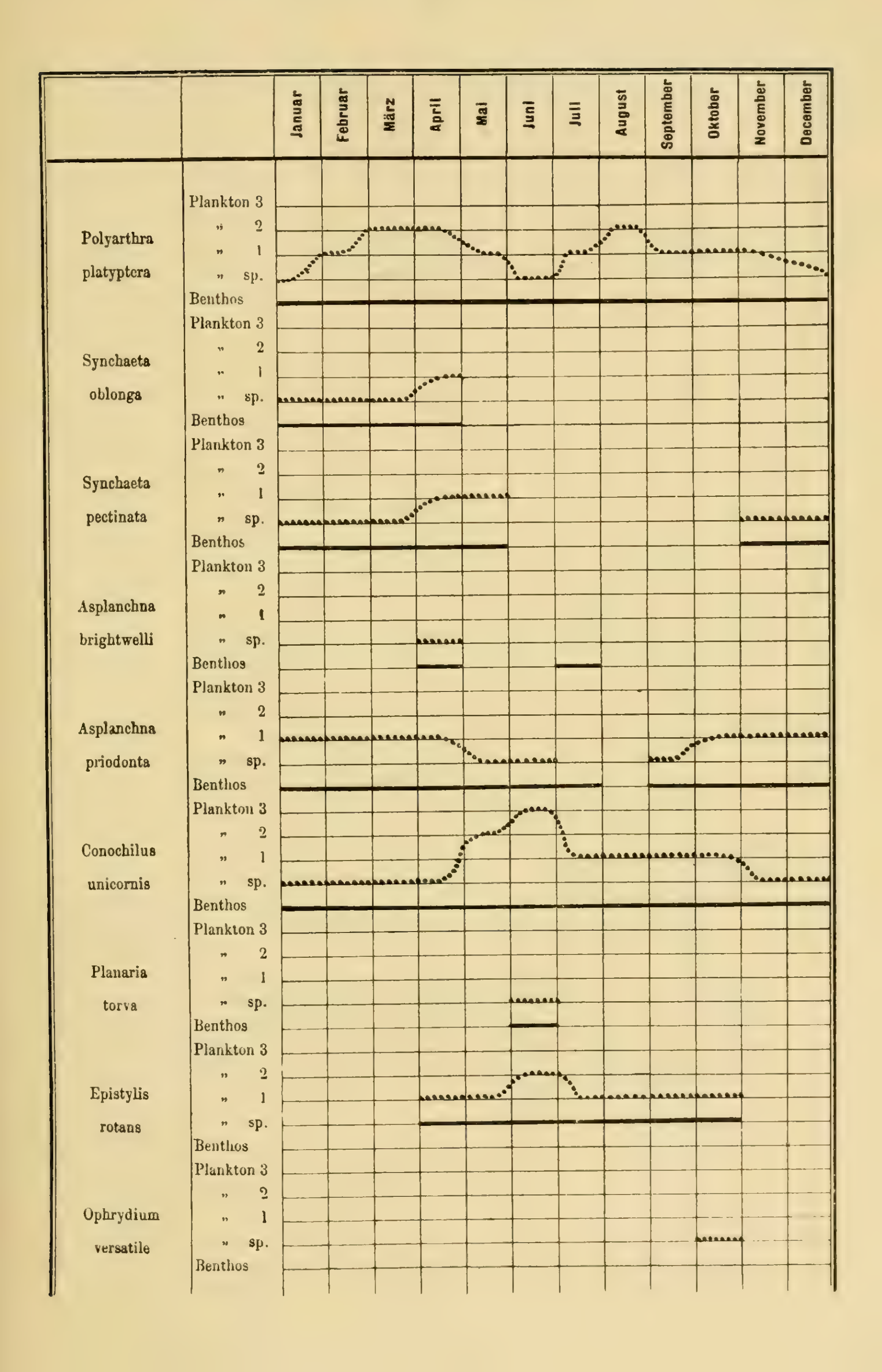
PLANKTON (März 1898 — März 1899)

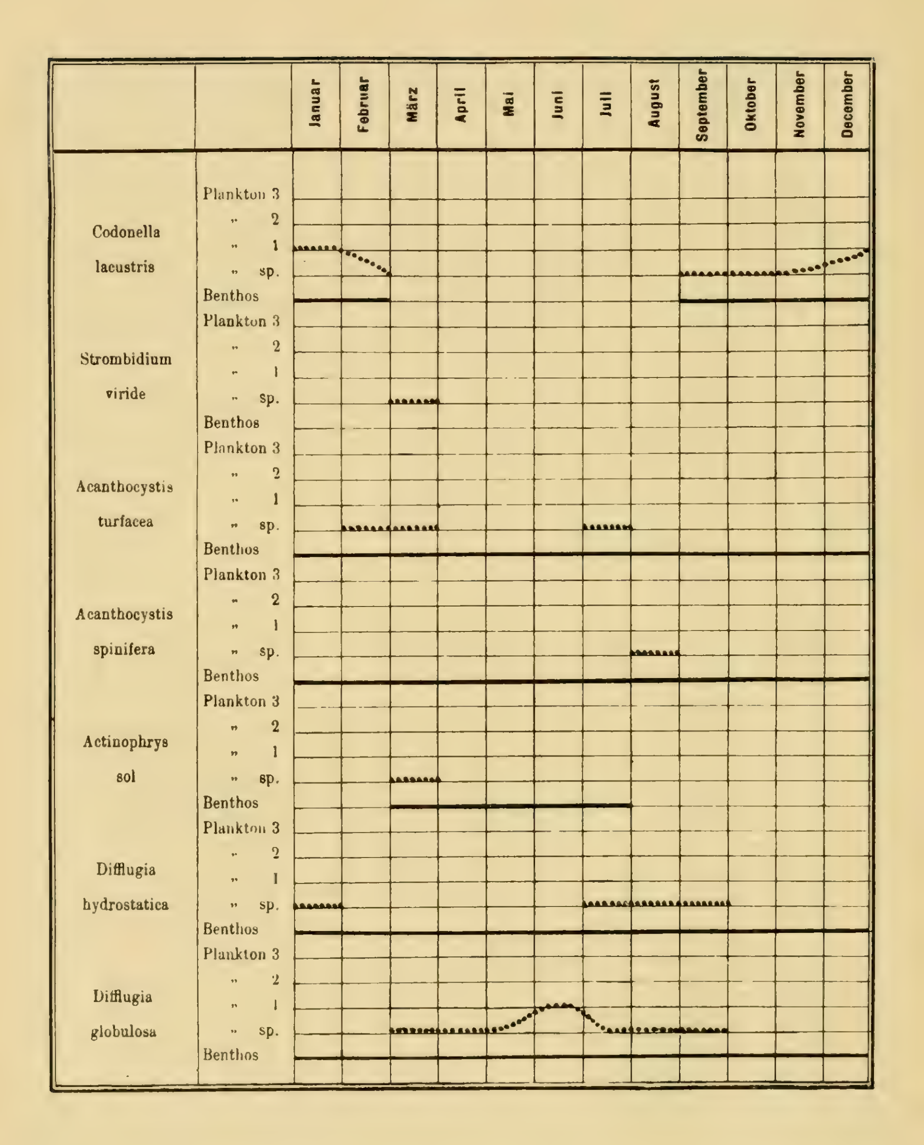


		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
Chydorus sphaericus	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Alonella nana	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Lynceus rostratus	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Lynceus costatus	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Lynceus affinis	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Acroperus harpae	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Bosmina coregoni	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Bosmina longirostris	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												
Daphnia kahlbergiensis	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.												
	Benthos												


Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
December
Daphnia hyalina
Diaphanosoma brachyurum
Colurus deflexus
Distyla gissensis
Notholca longispina
Anuraea cochlearis
Anuraea aculeata
Brachionus urceolaris
Brachionus pala
Plankton 3
„ 2
„ 1
„ sp.
Benthos
♂

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
Squamella bractea	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲			
	Benthos												
Scaridium longicaudum	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲			
	Benthos											—	—
Coelopus tenuior	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲	▲▲▲		
	Benthos	—	—						—	—	—	—	—
Rattulus tigris	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.			▲▲▲	▲▲▲	▲▲▲							
	Benthos			—	—	—							
Mastigocerca carinata	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲	▲▲▲		
	Benthos							—	—	—	—		
Mastigocerca cornuta	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲			
	Benthos									—			
Diglena uncinata	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲			
	Benthos							—	—	—			
Distemma collinsi	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.									▲▲▲			
	Benthos												
Triarthra longiseta	Plankton 3												
	" 2												
	" 1												
	" sp.	▲▲▲	▲▲▲	▲▲▲	▲▲▲								
	Benthos	—	—	—	—								


Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
December
Polyarthra platyptera
Synchaeta oblonga
Synchaeta pectinata
Asplanchna brightwelli
Asplanchna priodonta
Conochilus unicornis
Planaria torva
Epistylis rotans
Ophrydium versatile
Plankton 3
" 2
" 1
" sp.
Benthos



Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
December
Codonella lacustris
Strombidium viride
Acanthocystis turfacea
Acanthocystis spinifera
Actinophrys sol
Difflugia hydrostatica
Difflugia globulosa
Plankton 3
" 2
" 1
" sp.
Benthos

LA STATION BIOLOGIQUE D'OVERMEIRE

par le Dr E. Rousseau.

Les études de limnobiologie ont été, durant ces dernières années, l'objet de nombreux travaux et recherches méthodiquement entreprises un peu partout à l'étranger; malheureusement, il n'en a pas été de même jusqu'à présent en Belgique. Les travaux qui se rapportent à la biologie des eaux douces de notre pays sont clairsemés et se rattachent principalement à la systématique ou à la connaissance de la flore et de la faune régionales, sans que l'on se soit beaucoup préoccupé des facteurs influant sur la flore et la faune lacustres, des variations de celles-ci et de leurs associations.

Parmi les botanistes, *Crépin*, *Kickx*, *Westendorp*, *Van Heurck*, *Delogne*, *De Wildeman*, *Massart*, *Bamps*, etc., se sont signalés par des publications assez nombreuses sur la flore de nos eaux. Il faut citer surtout le *Manuel de la flore de Belgique*, fruit de multiples excursions botaniques, par Crépin; la *Flore cryptogamique des Flandres* (avec les algues), par Kickx; le *Manuel de la flore des Algues de Belgique* et de nombreuses notices algologiques, par De Wildeman, et la belle *Monographie des Diatomées*, par Van Heurck.

En zoologie, nos mollusques d'eau douce ont été, pendant de nombreuses années, l'objet des recherches de toute une pléiade de malacologistes, et les travaux de *Kickx*, *De Malzinne*, *Colbeau*, *Piré*, etc., publiés en grande partie dans les *Annales de la Société malacologique de Belgique* depuis 1863, permettent de considérer l'étude de cette partie de notre faune comme virtuellement terminée. Les Bryozoaires fluviatiles ont fait le sujet de mémoires de *Dumortier* et *P.-J. Van Beneden*;

les Poissons et les Batraciens ont été étudiés par *De Selys Longchamps*, qui s'est également occupé avec prédilection des Névroptères; les Crustacés ont été examinés par *Plateau* et *Pelseneer*, les Dytiscides par *Preudhomme de Borre*, les Oligochètes par *D'Udekem*, les Protozoaires — fragmentairement — par *D'Udekem*, *Sand* et *Schouteden*, les Spongilles et les Hydrachnides par nous-mêmes; enfin, l'ensemble de la faune belge a été traité par *Lameere* dans son *Manuel de la faune de Belgique*. Malgré cela, bien des lacunes restent encore à combler, bien des recherches sont à entreprendre.

Le Musée royal d'histoire naturelle poursuit depuis plusieurs années l'exploration de la faune des eaux douces de Belgique et la direction du Musée a bien voulu nous confier cette tâche. D'autre part, la Société belge de botanique, sur la proposition de MM. Bommer et Massart, a mis à son ordre du jour le projet d'une étude détaillée de la géographie botanique de la Belgique.

Le moment nous a paru opportun pour la création en Belgique d'une station de biologie lacustre, analogue à celles qui existent actuellement en Europe et aux États-Unis.

Au cours de nos excursions faites dans le but d'étudier la faune des eaux douces de notre pays, nous avons pu constater que la basse Belgique était beaucoup plus riche comme faune lacustre que la moyenne et la haute Belgique. Le laboratoire projeté devait donc être établi de préférence dans la basse Belgique (Flandres) et dans une région riche en étangs, marais et fossés. Il était également désirable de trouver une localité pas trop éloignée des grands centres scientifiques, de façon à permettre aux zoologistes et aux botanistes de venir assez fréquemment au laboratoire.

Le lac d'Overmeire nous a paru l'endroit le plus propice à l'établissement d'une station de biologie lacustre. Il est situé aux confins de trois communes : Overmeire, Uytbergen et Berlaere, au centre du pays de Waes, dénommé le Jardin de la Belgique, à deux heures de chemin de fer de Bruxelles, de Louvain et d'Anvers et à une heure et demie de Gand; les communications avec les centres universitaires sont donc assez rapides pour permettre aux travailleurs de nombreuses visites au laboratoire.

Le lac d'Overmeire est un ancien bras de l'Escaut qui s'étendait vers 1860, en formant boucle, sur une longueur d'environ

18 kilomètres, mais qui a été considérablement réduit depuis cette époque, la plus grande partie ayant été asséchée par une



Fig. 1. — Une des rives du lac d'Overmeire.

usine d'épuisement pour permettre la culture des terres qu'il occupait. Malgré cela, le lac d'Overmeire demeure un des plus grands étangs du pays et il présente une faune et une flore des

plus riches et des plus variées. La région avoisinante abonde en tourbières, fossés et marais hébergeant une foule d'organismes



Fig. 2. — Station biologique d'Overmeire, façade sur le lac.

intéressants. Le lac d'Overmeire communique par un petit chenal avec l'Escaut, sur lequel pourront être faites d'intéressantes études sur le potamoplankton.

A une heure de chemin de fer d'Overmeire se trouve la région du bas-Escaut, pourvue de nombreuses criques et de marais



Fig. 3. — Station biologique d'Overmeire, façade Nord-Est.

présentant toutes les transitions entre l'eau de mer et l'eau douce au point de vue de la salure et contenant un intéressant mélange

des organismes marins et lacustres. L'étude des eaux saumâtres ne pourrait trouver de meilleur champ de recherches.

La station biologique d'Overmeire a été aménagée en mai dernier dans une des plus grandes villas du bord du lac : le chalet Prince-Albert. Cette construction comprend cinq salles au rez-de-chaussée, dont deux sont affectées comme laboratoires,



Fig. 4. — Station biologique d'Overmeire, une salle du laboratoire.

une comme salle d'aquariums, une autre comme remise pour les appareils de pêche et de recherches et enfin une comme vestiaire. Il y a également cinq chambres au premier ; dans la plus grande est installée la bibliothèque, dans une autre la salle des collections et dans une troisième la chambre noire pour la microphotographie ; les deux autres chambres servent d'appartements particuliers.

Le laboratoire offre deux tables à la disposition des travailleurs ; il est pourvu de tous les réactifs, ustensiles et instruments

(filets à plankton, dragues, sondeurs, filets, thermomètres, etc.) nécessaires aux recherches à effectuer.

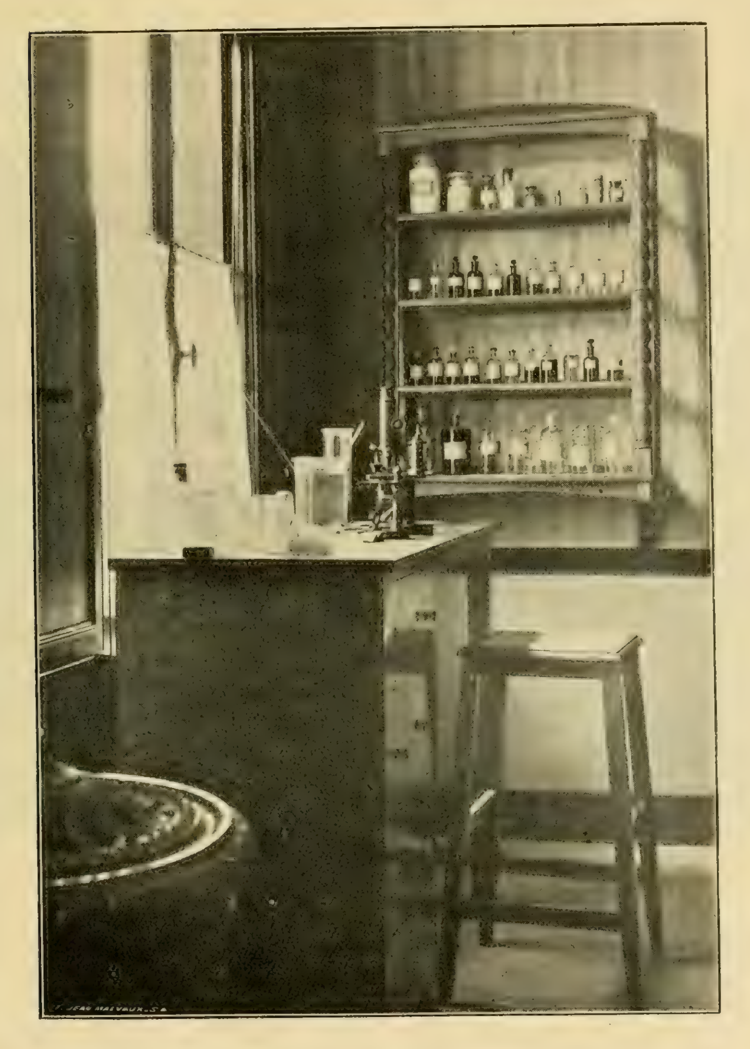


Fig. 5. — Station biologique d'Overmeire, une table de travail du laboratoire.

La salle des aquariums, directement voisine du laboratoire, comprend une quinzaine d'aquariums alimentés par un réservoir qui se trouve sur une terrasse du premier étage ; le réservoir,

dont la capacité est suffisante pour permettre de renouveler deux fois par jour l'eau des aquariums, est rempli tous les jours à l'aide d'une pompe à levier, puisant l'eau dans le lac d'Overmeire.

La bibliothèque occupe la plus grande chambre du premier étage; elle forme déjà un noyau important de publications sur la limnobiologie. Grâce à quelques dons et aux envois précieux de



Fig. 6. — Station biologique d'Overmeire, la bibliothèque.

MM. *Averintzew, Bachmann, Beddard, Borge, Brady, Car, De Man, Eckstein, Godet Hoffbauer, Jennings, Kofoid, Mazzarelli, Monti, Pénard, Roule, Sars, Schaffer, Scherfell, Schneider, Scourfield, Skorikow, Snow, Steuer, Stingelin, Strodtmann, Timm, Vinciguerra, Weltner, Wierzejski, Wille, Zacharias,* etc., elle est déjà riche en traités et en tirés à part. Quant aux périodiques, les échanges de notre revue les *Annales de Biologie lacustre* permettront de doter la bibliothèque de la plupart des journaux touchant à la limno-

biologie. Nous faisons appel à la bonne volonté de tous les travailleurs pour nous faire parvenir leurs mémoires et notices pour la bibliothèque de la station.

Si l'on examine le but et les tendances des diverses stations similaires établies à l'étranger, on constate qu'elles résument un triple objectif; scientifique, économique et pédagogique :

1° *Scientifique* : elles contribuent à l'avancement de la science en étudiant et en décrivant des faits nouveaux se rapportant à la biologie, à l'anatomie, à l'embryologie, à la systématique où à la répartition géographique des organismes vivant dans les eaux douces ;

2° *Pédagogique :* elles contribuent à la diffusion de la science en permettant aux élèves des universités, des écoles, etc., de s'initier à ces questions intéressantes ; c'est principalement ce but que poursuivent les laboratoires de vacances qui sont si nombreux aux Etats-Unis ;

3° *Economique :* en s'appuyant sur les données fournies par la science, elles contribuent à transformer l'aquiculture et plus spécialement la pisciculture en une branche rationnelle du savoir humain et à les faire sortir de l'empirisme dans lesquelles elles ont trop longtemps végété.

Le programme de la nouvelle station biologique d'Overmeire s'inspire directement de ce triple objectif.

Elle aura, nous semble-t-il, à remplir les desiderata suivants :

Au point de vue scientifique :

1° Dresser l'inventaire *qualitatif* détaillé des productions végétales et animales des eaux de notre pays et constituer une collection qui est destinée, lorsqu'elle sera terminée, a être remise à l'Etat ;

2° Dresser l'inventaire *quantitatif* de ces productions, c'est-à-dire les différentes associations, les groupements particuliers d'espèces qui donnent aux flores et faunes locales leur personnalité ;

3° Faire connaître les conditions de milieu, ainsi que les causes historiques particulières et l'influence qu'elles exercent ou ont exercé sur la flore et la faune de nos eaux ;

4° Contribuer par certaines recherches à l'étude des mœurs,

du développement, de l'anatomie et de la systématique de nos organismes d'eau douce.

Au point de vue pédagogique :

Contribuer par des conférences, des excursions, des envois de matériaux aux universités, écoles, extensions universitaires, etc., à étendre la connaissance de la biologie dans les eaux douces de notre pays.

Au point de vue économique :

En se basant sur les recherches scientifiques précitées, faire l'étude du dépeuplement de nos cours d'eaux et des moyens d'y remédier, des maladies de nos poissons cultivés, de l'acclimatation de poissons étrangers, du rendement économique de nos étangs d'élevage et des possibilités d'augmenter ce rendement, etc. Contribuer par des tracts, des conférences et des cours à la création d'une école nationale de pisciculture pourvue d'un office de renseignements pour pisciculteurs et pêcheurs.

Ce programme est vaste et il faudra naturellement quelques années avant qu'il soit réalisé, — même en partie. Nos recherches, restreintes d'abord à la région dans laquelle se trouve le laboratoire, s'étendront nécessairement à tout notre pays, soit par des excursions, soit par l'établissement de stations volantes, annexes de la station d'Overmeire, qui constituera le centre de l'activité scientifique des recherches de la biologie lacustre en Belgique.

Le laboratoire d'Overmeire a été créé à l'aide de nos simples ressources; nous espérons qu'il sera appuyé non seulement par nos collègues en limnobiologie, mais aussi par les autorités dirigeantes.

RHIZOPODENSTUDIEN

(Systematische Bemerkungen)

von S. Awerintzew

Leiter der Marinen Biologischen Station an der Murman-Küste
(Alexandrowsk, Gouv. Archangelsk)

I

1. **Trinema enchelys** *Ehrbg. sp.*

Die Gehäuse dieser Art, welche zu den am weitesten verbreiteten Süsswasserrhizopoden gehört, besitzen von unten, d. h. von der Seite der Austrittsöffnung für die Pseudopodien betrachtet, eine oval-eiförmige Gestalt. In ein und demselben Gewässer können wir stets Gehäuse von *Tr. enchelys* finden, welche sowohl der Grösse als auch der Lage der für den Austritt der Pseudopodien bestimmten Öffnung nach so sehr unter einander verschieden sind, dass man sie unwillkürlich als selbständige Species betrachten möchte. Bei aufmerksamerem und eingehenderem Studium erweist es sich jedoch, dass diese Verschiedenheiten nur auf einem aussergewöhnlich stark ausgeprägten Polymorphismus beruhen und dass man stets eine Reihe von Übergängen zwischen den extremsten Formen aufstellen kann. Um jedoch die am meisten characteristischen und am häufigsten vorkommenden Formen von *T. enchelys* hervorheben zu können, teile ich die Vertreter dieser Art in drei

besondere Gruppen ein, welche ich mit *T. enchelys forma α*, *forma β* und *forma γ* bezeichnen will.

1. *Trinema enchelys forma α* ist eine bis jetzt noch nicht beschriebene Form, bei welcher die Öffnung für den Austritt der Pseudopodien nur wenig von der Hauptaxe des Gehäuses zur Seite verlagert ist, so dass die obere und die untere Fläche des Gehäuses denjenigen der typischen Form von *T. enchelys* gar nicht homolog sind (Fig. 1*a*). Länge des Gehäuses 0,020—0,030 mm.

2. *Trinema enchelys forma β* entspricht *T. lineare* Penard und unterscheidet sich von *forma α* nur durch die schärfer ausgesprochene Verlagerung der für den Austritt der Pseudopodien bestimmten Öffnung, wodurch die untere und die obere Seite des

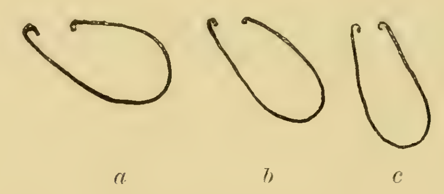


Fig. 1. — Trinema enchelys.

Gehäuses leicht von einander zu unterscheiden sind; dabei entspricht die letztere schon nicht mehr der apikalen Seite des Gehäuses, wie dies bei *T. enchelys forma α* der Fall war (Fig. 1*b*). Länge des Gehäuses 0,015—0,040 mm.

3. *Trinema enchelys forma γ* unterscheidet sich von *forma β* hauptsächlich durch die bedeutendere Länge wie auch durch die grössere Breite des Gehäuses; allein diese beiden Formen sind durch eine Reihe von Übergängen mit einander verbunden, indem wir in ein und demselben Gewässer Exemplare von 0,100 bis 0,045 mm Länge finden. Eine der characteristischsten Eigentümlichkeiten von *T. enchelys forma γ* besteht in der Bildung eines besonderen Vorsprungs am Rande des Gehäuses, vor der für den Austritt der Pseudopodien bestimmten Öffnung; dieser Vorsprung besitzt, wie *Penard* sehr treffend bemerkt, die Gestalt eines Mützenschirmes *(visière)* (Fig. 1*c*).

2. **Euglypha cristata** *Leidy*

Besonders characteristisch für diese Art ist das Vorhandensein ovaler und (bisweilen) runder Plättchen mit langen Stacheln von verschiedener Dicke und Gestalt; die Zahl solcher Plättchen ist bei den einzelnen Gehäusen eine verschiedene und schwankt von 1 bis 8. Diese mit Stacheln besetzten Plättchen liegen bald über das gesamte Gehäuse zerstreut, bald liegen sie nahe an dessen Gipfel oder sie sind umgekehrt an der Pseudopodienöffnung angeordnet; endlich können sie alle zusammen an dem Gipfel des Gehäuses vereinigt sein, wobei ihre Stacheln gewissermassen einen Helmbusch bilden.

In Anbetracht der bedeutenden Schwankungen sowohl in der Gestalt und Grösse der soeben beschriebenen stacheltragenden Plättchen als auch in der Anordnung dieser letzteren (d. h. der mit Stacheln besetzten Plättchen), halte ich es für möglich, die drei von *Leidy* beschriebenen *Euglypha*-Arten, und zwar *E. cristata*, *E. mucronata* und *E. brachiata*, als verschiedene Formen ein und derselben Art anzusehen. So habe ich öfters *E. brachiata* beobachtet, welche nur ein einziges mit einem Stachel versehenes Plättchen besassen; dabei kann dieses Plättchen an jeder beliebigen Stelle des Gehäuses angeordnet sein.

1. *E. cristata forma α*, die typische, von *Leidy* beschriebene Form. Das Gehäuse ist in die Länge gezogen, sein vorderer Abschnitt bisweilen gleichsam zu einem kurzen Halsteile ausgezogen. Die Zahl der Stacheln schwankt von 8 bis 2 und dieselben liegen alle dicht an dem Gipfel des Gehäuses angeordnet. Länge des Gehäuses 0,050—0,085 mm.

2. *E. cristata forma β (mucronata).* Das Gehäuse dieser Form ist gewöhnlich mit einem einzigen, an dessen äussersten Gipfel sitzenden Stachel versehen, doch habe ich auch Exemplare gefunden, welche ausser diesem Stachel noch einen oder zwei weitere an irgend einer Stelle der Gehäuseoberfläche besassen. Länge des Gehäuses 0,080—0,125 mm.

3. *E. cristata forma γ* (*brachiata* Leidy var. *flexuosa* Penard). Gehäuse mit langen, dünnen, gebogenen Stacheln. Länge des Gehäuses 0,045—0,120 mm.

4. *E. cristata forma δ* (*brachiata* Leidy var. *brevispina* Penard). Gehäuse mit mehreren kurzen, dicken, geraden und gleichsam an der Spitze abgestutzten Stacheln, welche meistens



symetrisch an verschiedenen Stellen des Gehäuses angeordnet liegen. Bisweilen traf ich Formen, welche nur den einen typischen, kurzen Stachel an dem Gipfel aufwiesen, ferner Formen mit kurzen, abgestutzten und langen, zugespitzten und gebogenen Stacheln. Länge des Gehäuses 0,060—0,130 mm.

3. **Amphitrema Wrightianum** *Archer.*

Das Gehäuse von *A. Wrightianum* ist in den meisten Fällen mit Diatomeenschalen oder mit ovalen Kieselplättchen inkrustiert, unter welchen ich bisweilen an einem Rande gezähnelte Plättchen beobachtet habe, wie sie die Pseudopodienöffnung an dem Gehäuse von *Euglypha* umgeben.

In dem Protoplasma von *A. Wrightianum* befinden sich bisweilen Zoochlorellen sowie Gehäuse von *Euglypha* und *Trinema*-Arten, welche dieser Art augenscheinlich als Nahrung dienen.

Da einige der von mir gefundenen Exemplare von *A. Wrightianum* zum Teile nicht mit der Beschreibung von Archer und Penard übereinstimmen, und zwar namentlich in Bezug auf die Grösse und den Bau des Gehäuses, so möchte ich vorschlagen drei verschiedene Formen dieser Art zu unterscheiden :

1. *A. Wrightianum forma α* mit dem typischen, von Archer beschriebenen mit Sandkörnern bedeckten Gehäuse. Länge des Gehäuses etwa 0,064 mm, Breite etwa 0,058 mm.

2. *A. Wrightianum forma β*, die von *Penard* beschriebene Form, das Gehäuse mit Diatomeenschalen, Kieselplättchen und wenigen Sandkörnchen inkrustiert. Länge des Gehäuses : 0,065—0,070 mm.

3. *A. Wrightianum forma γ*. Das Gehäuse ist stellenweise mit Plättchen von *Euglypha* und *Trinema* bedeckt, an anderen Stellen jedoch ganz von solchen Plättchen entblösst; Sandkörnchen sind an diesen Gehäusen nie vorhanden. Die Pseudopodienöffnungen sind stets nach derselben Seite von der Hauptaxe verlagert. Länge des Gehäuses 0,090—0,100 mm, grösste Breite 0,070—0,090 mm, grösste Dicke 0,050—0,085 mm.

Die eingehende Untersuchung von den Gehäusen der verschiedenen Rhizopoden wird uns, meiner Ansicht nach, notwendigerweise zu einem Studium der individuellen Abweichungen führen, vor welchen jene genau bestimmten und streng festgesetzten Begrenzungen, welche wir den Arten, namentlich bei der Bekanntschaft mit nur wenigen Formen, zuschreiben, allmählich verbleichen und ausgeglichen werden.

Selbstverständlich sind die Grenzen der individuellen Variation bei den verschiedenen Rhizopoden durchaus nicht übereinstimmend und es ist wohl möglich dass es späteren Forschungen gelingen wird die Abhängigkeit zwischen der Fähigkeit zum Variieren einerseits und den chemischen und physikalischen Existenzbedingungen der Formen und deren phylogenetische Beziehungen zu einander andererseits, festzustellen.

Diejenigen Protistologen, welche Gelegenheit gehabt haben z. B. die Vertreter der Gattung *Difflugia* eingehend zu studieren, werden zweifelsohne einen deutlichen Begriff von dem hohen Grad von Polymorphismus dieser Organismen erhalten haben; es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass wir namentlich im angeführten Falle fast gänzlich von der Beschreibung vieler, sogar sehr verschiedenartiger Arten werden absehen müssen, indem wir dieselben auf nur wenige Formengruppen zurückführen.

Solche Arten, wie *Difflugia limnetica*, *D. tuberculata*, *D. lobostoma* und *D. amphora* erweisen sich, wenn auch nicht durch Übergänge mit einander verbunden, so doch innerhalb jener Grenzen, zwischen welchen die Gestalt des Gehäuses einer jeden von ihnen variiert, fast nicht von einander unterscheidbar. In besonders stark ausgesprochener Weise konnte ich diese Fähigkeit zum Polymorphismus aller der obenerwähnten *Difflugia*-Arten bei einer Planktonprobe aus dem Flusse Syr-Darja beobachten, welche ich kürzlich von Herrn L. Berg erhalten habe; ich beabsichtige hierauf in späteren Mitteilungen zurückzukommen.

Wir haben es hier mit unserer eigenen Unfähigkeit im Aufstellen individueller Variationen zu tun, welche wiederum aus unserer mangelhaften Bekanntschaft mit den Bedingungen und der Art und Weise der Bildung der Rhizopodengehäuse, sowie mit den übrigen Erscheinungen ihrer Lebensprozesse und morphologischen Eigentümlichkeiten resultiert.

Ausserdem werden meines Erachtens nach auch Fälle ein-

treten, wo verschiedene, einstweilen wohl von einander zu unterscheidende Arten sich nur als Individuen herausstellen werden, welche unter verschiedenen Lebensbedingungen aufgewachsen sind, wie z. B. im fliessenden Wasser einerseits und im stehenden Wasser andererseits; ferner werden wir bei der weiteren Untersuchung des Entwicklungscyclus der Rhizopoden naturgemäss auf Fälle stossen (worauf auch einige meiner noch nicht zu Ende geführten Beobachtungen hinweisen), wo verschiedene Arten sich nur als verschiedene Generationen einer einzigen Form erweisen werden.

Man wird mir vorhalten können, dass ich hier nur eine Reihe von Annahmen ausspreche, wobei ich dieselben fast gar nicht durch Tatsachen bekräftige, allein einerseits werden Tatsachen sich stets dann vorfinden, wenn das systematische Studium der Rhizopoden gründlich betrieben wird und andererseits beabsichtige ich durch diese Zeilen möglichst viele Personen zu einem Studium der Rhizopoden von dem gegebenen Gesichtspunkte aus zu veranlassen, indem eine solch' ungeheure und complizierte, teils statistische, teils bio-physikalische und morphologische Arbeit die Kräfte eines Einzigen sicher übersteigt; namentlich ist dies der Fall, wenn man die Unmöglichkeit in Betracht zieht, sich auf eine einzige oder wenige Arten und auf einen kleinen Untersuchungsrayon zu beschränken.

Les Rhizopodes testacés d'eau douce

d'après la Monographie du prof. A. AWERINTZEW

par H. Schouteden (Bruxelles)

L'étude systématique des Rhizopodes a fait dans ces dernières années de grands progrès et le nombre des formes connues s'est notablement accru, grâce surtout aux nombreux travaux de Penard, dont la belle Monographie des Rhizopodes du Léman est un ouvrage devenu classique. Cette Monographie, dans laquelle se trouvent condensées toutes les observations de l'auteur et dans laquelle se trouvent décrits tous les Rhizopodes d'eau douce connus jusqu'en 1902, présente toutefois un inconvénient au point de vue de la facilité de l'emploi : le manque de tables dichotomiques menant rapidement à la détermination des formes observées.

Cette lacune vient d'être comblée en partie par une revision des Rhizopodes *testacés* d'eau douce qu'a publiée tout récemment dans les Trudi Imper. S. Peterb. Obsch. Estest. le professeur Awerintzew, directeur de la station biologique d'Alexandrowsk (gouv. Archangelsk, Russie). Dans ce travail, intitulé Rhizopoda prèsnik Vod, l'auteur s'est attaché à résumer en tables dichotomiques les caractères différentiels des espèces qu'il reconnaît comme bien distinctes, et d'autre part il donne des descriptions concises mais bien nettes des diverses espèces admises, rattachant souvent entre elles des formes que l'on avait séparées à tort.

Ce mémoire important étant écrit en russe, langue dont la connaissance est encore peu répandue parmi les naturalistes, et

qui ne peut s'interpréter, comme c'est le cas pour la plupart des langues européennes, à l'aide du latin ou du français, de l'allemand ou du néerlandais, j'ai proposé à mon aimable collègue, qui s'est empressé d'y consentir, de donner une traduction des tables qu'il a rédigées. C'est cette traduction que je publie ici.

J'ai cru bien faire en intercalant dans ce travail les quelques espèces décrites dans ces derniers temps par Penard dans la Revue Suisse de Zoologie. J'ajouterai encore que les descriptions des espèces nouvelles citées dans le travail d'Awerintzew paraitront sous peu en langue allemande dans les Archiv für Protistenkunde.

A la suite des tables dichotomiques, j'ai donné la liste des espèces en indiquant pour chacune la synonymie d'après Awerintzew. Pour ne pas allonger le travail inutilement, je me suis contenté de mentionner pour chaque auteur son nom et la date de publication de son travail. Grâce à celle-ci, il sera facile à quiconque étudie les Rhizopodes de retrouver l'ouvrage cité, et qui désire des renseignements plus complets n'aura qu'à recourir au mémoire d'Awerintzew, à la page que j'indique chaque fois en regard du nom de l'espèce.

Rhizopoda testacea

Les *Rhizopodes testacés* sont divisés par Awerintzew en trois grands groupes : *Lobosa*, *Filosa* et *Reticulosa*, que nous étudierons successivement. Ces trois grands groupes se distinguent, par la nature de leurs pseudopodes, de la façon suivante :

I. Lobosa. — Formes à pseudopodes lobés ou digités.

II. Filosa. — Formes à pseudopodes longs, fins, homogènes. Parfois il y a alternativement ou simultanément des pseudopodes lobés et des pseudopodes filiformes.

III. Reticulosa. — Formes à pseudopodes longs, granuleux, anastomosés en réseau.

I. — Rhizopoda lobosa testacea

Ce premier groupe renferme tous les Rhizopodes testacés à pseudopodes lobés ou digités. Il se divise en trois familles, se distinguant comme suit :

1. La loge est inconstante, de forme variable, ou si elle a une forme constante, alors la paroi en est formée uniquement d'une substance organique à structure prismatique; jamais elle n'offre un revêtement de grains de sable ou de plaques lorsqu'elle est de forme constante. 1. *Fam. Arcellidæ.*

   La loge a une forme fixe; sa paroi est habituellement formée de grains de sable, de plaques siliceuses ou calcaires ou d'autres corps du même genre; et dans le cas où elle est constituée d'une substance organique uniquement, celle-ci n'a pas une structure prismatique. 2

2. La loge est ou bien formée uniquement d'une substance organique — et dans ce cas l'ouverture pour le passage des pseudopodes est circulaire, — ou bien couverte en dehors d'une couche de grains de sable, de carapaces de Diatomées, de plaques siliceuses; lorsque la loge est revêtue de plaques siliceuses, elle est enroulée en spirale.
   2. *Fam. Difflugiidæ.*

   La loge est ou bien formée uniquement d'une substance organique — et dans ce cas l'ouverture est en forme de fente allongée, ellipsoïdale, — ou bien revêtue extérieurement d'une couche de plaques; les loges recouvertes de plaques ne sont pas enroulées en spirale. 3. *Fam. Nebelidæ.*

---

1. — Fam. ARCELLIDÆ (1)

Cette famille comprend cinq genres : *Cochliopodium*, *Corycia*, *Arcella*, *Pseudochlamys* et *Pyxidicula*.

1. La loge en forme d'enveloppe adhère directement au protoplasme. 1. *Cochliopodium.*

---

(1) Awerintzew donne aux familles la désinence *ina*. J'ai cru préférable d'adopter la désinence habituelle *idæ*.

La paroi de la loge est séparée du protoplasme. 2

2. La forme de l'ouverture buccale est inconstante.
2. *Corycia.*

La forme de l'ouverture buccale est fixe. 3

3. L'ouverture buccale a le même diamètre que la loge ou son diamètre n'est que peu moindre que celui de celle-ci.
3. *Pyxidicula.*

L'ouverture buccale est petite proportionnellement au diamètre de la loge. 4

4. La paroi de la face buccale de la loge est bien plus mince que celle du côté apical et presque sans structure.
4. *Pseudochlamys.*

Le côté buccal de la loge est identique au côté apical.
5. *Arcella.*

---

1. — COCHLIOPODIUM Hertwig et Lesser 1864

Dans ce genre, Awerintzew reconnaît neuf espèces qui se distinguent comme suit :

1. Enveloppe couverte de soies, d'alvéoles ou de saillies irrégulières. 2

Enveloppe nue; ou homogène ou renfermant diverses inclusions qui parfois se trouvent aussi à sa surface. 5

2. Enveloppe couverte de soies. 3

Enveloppe couverte d'alvéoles ou de prolóngements irréguliers. 4

3. Tout le protoplasme est rempli de zoochlorelles; les soies sont courtes. 1. *C. vestitum.*

Pas de zoochlorelles; les soies sont longues.
2. *C. echinatum.*

4. Enveloppe couverte d'alvéoles, ouvertes en dehors.
3. *C. spumosum.*

Enveloppe couverte de prolongements irréguliers.
4. *C. erinaceum.*

5. Enveloppe formée de plasma durci, sans inclusions étrangères. 6

Enveloppe renfermant diverses inclusions. 7

6. Pseudopodes passant par une grande ouverture fixe de l'enveloppe. 5. *C. bilimbosum.*

Pseudopodes passant par diverses places, en traversant des sortes de tubes isolés. 6: *C. digitatum.*
7. Pseudopodes linéaires. *C. crassiusculum.*
Pseudopodes larges. *C. digitatum.*
8. Les inclusions de l'enveloppe consistent en petits fragments de quartz. 8
Les inclusions ont l'aspect de gros grains brillants arrondis, donnant à l'enveloppe une teinte sombre.
9. *C. obscurum.*
9. Les pseudopodes sortent par une grande ouverture persistante. 7. *C. granulatum.*
Les pseudopodes sortent par des sortes de tubes formés par l'enveloppe. 8. *C. ambiguum.*

Le *C. minutum* West 1901 est une espèce encore douteuse, restée inconnue à Awerintzew.

---

1. C. VESTITUM (Archer) Archer. — Awerintzew, p. 136.
Archer 1877 (p.), Leidy 1879 (p.), Greeff 1888, Frenzel 1892, Blochmann 1895, Awerintzew 1901, West 1901, Penard 1902.
Syn. : *Amphizonella vestita* (p.) Archer 1871; *Cochliopodium pilosum* Hertwig et Lesser 1874.
2. C. ECHINATUM Korotneff. — Awerintzew, p. 136.
Korotneff 1877 et 1879, Penard 1902.
Syn. : ?Cochliopodium vestitum (p.) Leidy 1879; *Cochliopodium longispinum* West 1901.
3. C. SPUMOSUM Penard. — Awerintzew, p. 137.
Penard 1902.
4. C. ERINACEUM Penard. — Awerintzew, p. 137.
Penard 1902.
5. C. BILIMBOSUM (Auerbach) Leidy. — Awerintzew, p. 138.
Leidy 1879, Taranek 1881, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, West 1901, Zacharias 1902, Zykoff 1903, Fauré-Fremiet 1905.
Syn. : Amœba bilimbosa Auerbach 1856; *Amphizonella vestita* Archer (p.) 1871 ; *Cochliopodium pellucidum* Hertwig et Lesser 1874, F.-E. Schulze 1875.

6. C. DIGITATUM (Greeff) Calkins. — Awerintzew, p.139 (1).
Calkins 1901, Penard 1902.
Syn. : Amœba actinophora Auerbach 1856; *Amphizonella digitata* Greeff 1866; *?Amœba tentaculata* Gruber 1882, Calkins 1901; *? Amœba brevipes* Greeff 1866; *Cochliopodium actinophorum* Penard 1902. *? Cochliopodium opalinum* Penard 1903.
7. C. CRASSIUSCULUM Penard, Rev. Suisse Zool., XIII, p. 592, pl. XIII, fig. 7 (1905).
8. C. GRANULATUM Penard. — Awerintzew, p. 139.
Penard 1890, 1891, 1899, 1902.
Syn. : ? Cyphidium aureolum Ehrenberg 1838.
9. C. AMBIGUUM Penard. — Awerintzew, p. 140.
Penard 1902.
10. ? C. OBSCURUM Penard. — Awerintzew, p. 140.
Penard 1890, 1902.

---

2. — CORYCIA Dujardin 1852

Le genre renferme trois espèces, dont une est nouvelle ou plutôt porte un nom nouveau, ayant déjà été décrite par Penard comme variété d'une autre espèce. Awerintzew a cru devoir lui imposer un nom nouveau (*C. Penardi*) au lieu de lui conserver le nom donné par Penard à sa variété, ce qui m'eût paru préférable.

1. La partie hémisphérique apicale de la loge est lisse, dépourvue d'épines ou autres appendices. 1. *C. flava.*
La partie apicale de la loge offre divers prolongements. 2
2. La partie apicale porte quelques forts prolongements épineux disposés en couronne. 2. *C. aculeata.*
La partie apicale de la loge offre une couronne continue formée par un rebord mince et haut.
3. *C. Penardi.*

(1) Awerintzew donne cette espèce sous le nom de *C. digitatum* Greeff, mais *actinophorum* a la priorité. Il l'indique aussi comme douteuse, mais l'ayant moi-même observée je puis la donner comme une forme bien tranchée.

1. C. FLAVA (Greeff) Penard. — Awerintzew, p. 142.
   Penard 1902, 1903.
   Syn. : Amphizonella flava Greeff 1866, Maggi 1877, Archer 1871 ; *? Corycia* Dujardin 1852 ; *Corycia Dujardini* Gagliardi 1871, Maggi 1888 ; *Pseudochlamys patella* Hertwig et Lesser (p.) 1874, Greeff 1888.
2. C. ACULEATA (Greeff) Awerintzew. — Awerintzew, p. 142.
   Syn. : Pseudochlamys aculeata Greeff 1888 ; *Corycia coronata* Penard 1902.
3. C. PENARDI Awerintzew, p. 143.
   Syn. : Corycia coronata var. *simplex* Penard 1902.

---

3. — PYXIDICULA Ehrenberg 1838

Les quatre espèces comprises dans ce genre se distinguent de la façon suivante :

1. Le diamètre de la loge est notablement plus grand que sa hauteur. 2
   Le diamètre de la loge ne dépasse pas ou guère sa hauteur. 4. *P. patens.*
2. Le bord de la loge se recourbe en elle, formant un repli interne ; l'ouverture buccale est plus étroite que le diamètre de la loge. 1. *P. operculata.*
   Le bord de la loge ne se recourbe pas en elle ; l'ouverture buccale est égale au diamètre de la loge 3
3. La loge présente une frange marginale attachée à son bord libre. 2. *P. cymbalum.*
   La loge présente une frange s'insérant à quelque distance de son bord libre. 3. *P. invisitata.*

---

1. P. OPERCULATA Ehrenberg. — Awerintzew, p. 144.
   Ehrenberg 1838, Hertwig et Lesser 1874, Archer 1877, Blochmann 1895, Penard 1902.
   Syn. : *Arcella patens* Carter 1864.
2. P. CYMBALUM Penard. — Awerintzew, p. 145.
   Penard 1902.
3. P. INVISITATA Awerintzew, p. 145.

4. P. PATENS (Claparède et Lachmann) Penard. — Awerintzew, p. 146.
Penard 1901.
Syn. : *Arcella patens* Claparède et Lachmann.

---

4. — PSEUDOCHLAMYS Claparède et Lachmann 1858-60.

1. Loge en forme de verre de montre. 1. *P. patella.*
Loge en forme de sphère un peu déprimée.
2. *P. ? arcelloides.*

---

1. P. PATELLA Claparède et Lachmann. — Awerintzew, p. 147.
Claparède et Lachmann 1860-61, Hertwig et Lesser 1874, F.-E. Schulze 1875, Archer 1877, Penard 1890 (?) -1902-1903, Blochmann 1895, Francé 1897, Scourfield 1897, Awerintzew 1901, Cash 1905.
2. ? P. ARCELLOIDES Penard. — Awerintzew, p. 148,
Penard 1904.

---

5. — ARCELLA Ehrenberg 1830

Awerintzew reconnait dans ce genre neuf espèces. De plus, les deux *Arcella* décrits récemment par Daday (1905) : *A. rota* et *A. marginata*, sont douteux pour lui.

1. Loge étoilée, avec quelques prolongements acuminés.
1. *A. dentata.*
Loge sans prolongements. 2
2. Hauteur de la loge supérieure au diamètre du côté buccal. 3
Hauteur de la loge ne dépassant jamais le diamètre de sa base. 4
3. Sommet de la loge arrondi. 2. *A. mitrata.*
Sommet de la loge rétréci. 3. *A. apicata.*
4. Diamètre de la loge dépassant sa hauteur d'au moins trois fois. 4. *A. discoides.*

Diamètre de la loge ne dépassant jamais sa hauteur de plus de deux fois. 5

5. Pas de pores autour de l'ouverture buccale. 6

Quelques pores autour de l'ouverture buccale. 8

6. Le diamètre le plus grand de la loge ne coïncide pas avec celui de la face buccale, la loge allant d'abord en s'élargissant à partir de la base. 5. *A. hemisphærica.*

Le diamètre le plus grand coïncide avec celui de la face buccale. 7

7. La section de la loge a une forme quinque- ou sexangulaire. 6. *A. angulosa.*

La section n'a pas cette forme. 7. *A. vulgaris.*

8. Le diamètre le plus grand de la loge coïncide avec celui de la face buccale. 8. *A. artocrea.*

Le diamètre le plus grand de la loge ne coïncide pas avec celui de la face buccale, la loge s'élargissant au-dessus de celle-ci. 9. *A. arenaria.*

---

1. A. DENTATA Ehrenberg. — Awerintzew, p. 152.

Ehrenberg 1830, 1838 (p), Leidy 1879, Taranek 1881, Blochmann 1895, Francé 1897, Hempel 1898, Awerintzew 1901, Zykoff 1903, Cash 1905.

Syn. : Arcella stellaris Perty 1849, Penard 1902; *Arcella stellata* Ehrenberg 1854.

2. A. MITRATA Leidy. — Awerintzew, p. 153.

Leidy 1876, 1879; Taranek 1881, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, West 1901, Penard 1902, Zykoff 1903, Cash 1905.

Syn : ? Arcella globosa Archer 1868.

3. A. APICATA Schaudinn. — Awerintzew, p. 153.

Schaudinn 1898.

4. A. DISCOIDES Ehrenberg. — Awerintzew, p. 154.

Ehrenberg 1843, 1871; Leidy (p) 1879, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Cash 1905.

Syn. : Arcella polypora Penard 1890 et 1902; *Arcella vulgaris* var. *discoides* Hempel 1898.

5. A. HEMISPHAERICA Perty. — Awerintzew, p. 156.

Perty 1852, Penard 1890 et 1892, Lagerheim 1901.

6. A. ANGULOSA Perty. — Awerintzew, p 156.
Perty 1852, Awerintzew 1901, Zykoff 1903.
Syn. : *Arcella dentata* (p.) Ehrenberg 1838; *Arcella costata* Ehrenberg 1847, Penard 1902; *Arcella vulgaris* var. *angulosa* Leidy 1879, Penard 1890, Levander 1894, Schaudinn 1898, Hempel 1898, Lagerheim 1901, Cash 1905.

7. A. VULGARIS Ehrenberg. — Awerintzew, p. 157.
Ehrenberg 1830, Mereschkovsky 1878, Leidy 1879, Vejdovsky 1880, Taranek 1881, Maggi 1888, Penard 1890 et 1902, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Francé 1897, Hempel 1898, Schaudinn, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Zykoff 1903, Cash 1905.
Syn. : *Arcella viridis* Perty 1852, Maggi 1879; *Arcella gibbosa* Penard 1890, Levander 1901, Cash 1905; *Arcella vulgaris* var. *minima* Schaudinn 1898.
Var. *? compressa* Cash, Brit. Freshw. Rhizop., I, p. 138, fig. 38 (1905).

8. *A.* ARTOCREA Leidy. — Awerintzew, p. 159.
Leidy 1876 et 1879, West 1901, Penard 1902, Cash 1905.
Syn. : *? Arcella discoides* (p.) Leidy 1879; *Arcella catinus* Penard 1890, Lagerheim 1901; *? Arcella oblonga* Schaudinn 1898.

9. ? A. ARENARIA Greeff. — Awerintzew, p. 159.
Greeff 1866. Penard 1902 et 1903.
Syn. : *Arcella aureola* Maggi 1888; *Arcella microstoma* Penard 1890, Levander 1901, Lagerheim 1901; *? Arcella artocrea* Scourfield 1897.

---

2. — FAM. DIFFLUGIIDÆ

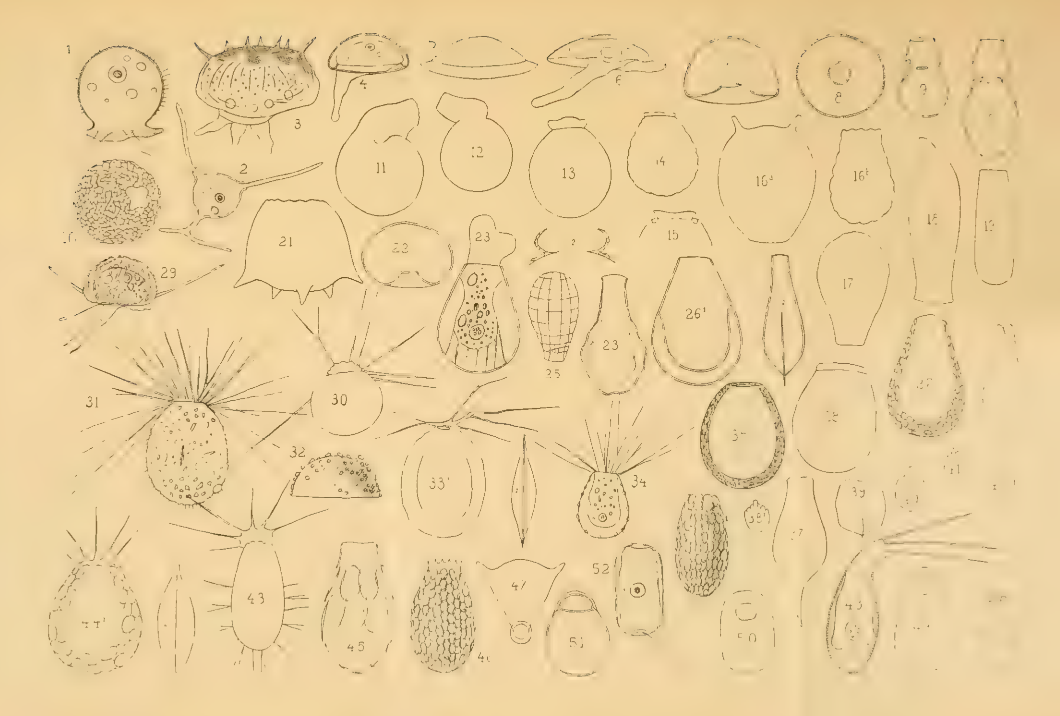
Cette famille est composée des huit genres que voici : *Centropyxis, Cucurbitella, Difflugia, Diplochlamys, Lecquereusia, Leptochlamys, Pontigulasia* et *Sexangularia* (n. gen.).

1. Loge formée uniquement d'une substance organique. 2
Loge couverte d'une couche de grains de sable, de carapaces ou de plaques. 3

1. *Cochliopodium vestitum* Arch.
2. — *digitatum* Greeff
3. *Corycia aculeata* Greeff
4. *Pyxidicula operculata* Ehr
5. — *cymbalum* Pen
6. *Pseudochlamys patella* Clap.-Lachm
7. *Arcella vulgaris* Ehr
8. — — , de face.
9. *Pontigulasia incisa* Rhumbl.
10. — *bryophila* Pen
11. *Lecquereusia spiralis* Ehr
12. — *epistomium* Pen
13[1,2] *Cucurbitella mespiliformis* Pen
14. *Difflugia tuberculata* Wall.
15. — *amphora* Leid
16a. — *bidens* Pen
16b. — *hydrostatica* Zach
17. — *pyriformis* Pert
18. — *curvicaulis* Pen
19. — *Lemani* Blanc
20. — *lobostoma* Leid
21. — *corona* Wall
22. *Centropyxis laevigata* Pen
23. *Hyalosphenia elegans* Leid.
24. — *cuneata* Stein

N. B. Sur la planche la figure 24 porte, par erreur, le chiffre 23 comme la précédente; le chiffre 24 se rapporte à celle des deux figures dans laquelle le protoplasme est représenté.

25. *Quadrula symmetrica* Wall
26. *Nebela carinata* Arch.
27. — *collaris* Ehr.
28. *Heleopera rosea* Pen.
29. *Phryganella hemisphaerica* Pen.
30. *Pamphagus hyalinus* Ehr.
31. *Diaphoropodon mobile* Arch.
32. *Frenzelina reniformis* Pen.
33. *Clypeolina marginata* Pen.
34. *Pseudodifflugia fascicularis* Pen.
35. — *Archeri* Pen
36. *Nadinella tenera* Pen.
37. *Paraeuglypha reticulata* Pen.
38. *Euglypha alveolata* Duj
39. — — , plaque
40. — *aspera* Pen., plaque
41. — *ciliata* Ehr., —
42. [illegible]
43. [illegible]
— *filifera* Pen.
44. *Placocista spinosa* Cart
45. *Sphenoderia fissirostris* Pen.
46. — *dentata* Pen.
47. *Campascus cornutus* Leid.
48. *Cyphoderia ampulla* Ehr.
49. [illegible]
50. — *complanatum* Pen
51. *Corythion dubium* Tar.
52. *Ditrema flavum* Arch.



2. La section diamétrale de la loge a une forme sexangulaire.
1. *Sexangularia.*

La section de la loge est circulaire.
2. *Leptochlamys.*

3. Loge couverte de grains de sable seulement du côté apical ; le côté buccal est formé d'une mince pellicule de nature organique. 3. *Diplochlamys.*

Loge couverte sur toute sa surface de grains de sable ou de corps du même genre.

4. Loge offrant en dedans un diaphragme en substance organique, percée d'une ou de deux ouvertures pour le passage des pseudopodes. 4. *Pontigulasia.*

Loge dépourvue de diaphragme. 5

5. Loge enroulée en spirale. 5. *Lecquereusia.*

Loge non enroulée en spirale. 6

6. Loge avec une étroite collerette en grains de sable, convexe en dehors, dont le bord est légèrement recourbé en dedans.
6. *Cucurbitella.*

Loge ou bien sans collerette, ou bien — s'il y en a une — le bord de celle-ci n'est pas recourbé en dedans. 7

7. Bord de l'ouverture buccale non rabattu dans la loge.
7. *Difflugia.*

Bord de l'ouverture buccale rabattu loin dans la coquille, formant comme une collerette interne.
8. *Centropyxis.*

---

1. — SEXANGULARIA Awerintzew 1906 (n. gen.)

Ce nouveau genre ne renferme qu'une seule espèce : S. PARVULA.

1. S. PARVULA Awerintzew, p. 163.
   Syn. : ? Difflugia minutissima Penard 1904 (an species propria ejusdem generis ?).

---

2. — LEPTOCHLAMYS West 1901

Une seule espèce également : L. AMPULLACEA.

1. L. AMPULLACEA West. — Awerintzew, p. 164.
   West 1901.

3. — DIPLOCHLAMYS Greeff 1888

Une seule espèce : D. Leidyi.

1. D. Leidyi Greeff. — Awerintzew, p. 165.
   Greeff 1888.
   Syn. : ? *Parmulina cyathus* Penard 1902; ? *Amœba obtecta* Gruber 1883; ? *Parmulina obtecta* Penard 1902.

---

4. — PONTIGULASIA Rhumbler 1896

Ce curieux genre renferme actuellement cinq espèces. Le *P. bigibbosa* Penard 1902 (*Difflugia pyriformis* var. *vas* subvar. *bigibbosa* Penard 1899) est douteux.

1. Le col est séparé du reste de la loge par un sillon bien net. 2
   Le col ne se sépare pas nettement du reste de la loge.
   5. *P. compressa*.
2. Le diaphragme qui se trouve à la base du col est percé d'une ouverture unique. 3
   Le diaphragme présente toujours deux ouvertures. 4
3. L'ouverture du diaphragme est excentrique; outre cette ouverture il y a indication de trois autres fermées par une mince écaille. 1. *P. spectabilis*.
   L'ouverture du diaphragme se trouve au centre de celui-ci; il n'y a pas trace d'existence d'autres ouvertures.
   2. *P. bryophila*.
4. L'ouverture buccale n'est pas dans l'axe principal de la loge et le col est dévié. 3. *P. spiralis*.
   L'ouverture buccale se trouve dans l'axe de la loge, le col est droit. 4. *P. incisa*.

---

1. P. spectabilis Penard. — Awerintzew, p. 167.
   Penard 1902.
   Syn. : *Difflugia pyriformis* var. *vas* (1) Leidy 1879, Penard 1890, Schaudinn 1898, Awerintzew 1898, West 1901.
2. ? P. bryophila Penard. — Awerintzew, p. 168.
   Penard 1902.

---

(1) A mon avis l'espèce devrait porter le nom de *P. vas*.

3. P. SPIRALIS Rhumbler. — Awerintzew, p. 168.
Rhumbler 1896, Penard 1902.
4. P. INCISA (1) Rhumbler. — Awerintzew, p. 169.
Rhumbler 1896, Penard 1902.
Syn. : Difflugia elisa Penard 1893.
5. P. COMPRESSA Rhumbler. — Awerintzew, p. 169.
Rhumbler 1896, Penard 1902.

---

5. — LECQUEREUSIA Schlumberger 1845

Les cinq espèces décrites par Awerintzew se séparent comme suit :

1. La loge est fortement comprimée latéralement; le col n'est presque pas séparé de la partie principale de la loge et il est couché sur elle. 2
La loge n'est pas ou est seulement légèrement comprimée; le col est séparé nettement du reste de la loge. 3
2. Col cylindrique, court, à base large. 1. *L. modesta.*
Col long, étroit, sans base large. 2. *L. angulata.*
3. Loge légèrement comprimée latéralement. 3. *L. spiralis.*
Loge sphérique, non comprimée. 4
4. Col long, fortement incliné sur le côté. 4. *L. epistomium.*
Col court, large, dirigé à peu près droit vers le haut (dans l'axe). 5. *L. extranea.*

---

1. L. MODESTA Rhumbler. — Awerintzew, p. 171.
Rhumbler 1896, Penard 1902.
Syn. : Lecquereusia spiralis (p.) Leidy 1879.
2. L. ANGULATA Awerintzew, p. 172, pl. V. fig. 67-68.
3. L. SPIRALIS (Ehrenberg) Taranek. — Awerintzew, p. 173.
Taranek 1881 et 1882, Levander 1894, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, West 1901, Lagerheim 1901, Penard 1902.

---

(1) L'espèce doit en réalité s'appeler *P. elisa* (Penard), ayant été décrite dès 1893 sous le nom de *Difflugia elisa* par Penard.

Syn. : *Lecquereusia jurassica* Schumberger 1845, Penard (p.) 1890 et 1893; *Difflugia spiralis* Ehrenberg 1840, Mereschkovsky 1878, Leidy 1879; *Salpingosphaera buccellaris* Korotneff 1877.

4. L. EPISTOMIUM Penard. — Awerintzew, p. 174.
Penard 1902.
Syn. : *Lecquereusia jurassica* var. *epistomium* Penard 1893.

5. L. EXTRANEA Awerintzew, p. 175, pl. V, fig. 69-70.

---

6. — CUCURBITELLA Penard 1902.

Deux espèces seulement :

1. Loge ovoïde ; ouverture du col quadrilobée.
1. *C. mespiliformis*.
Loge en forme d'ellipsoïde de rotation ; ouverture du col arrondie. 2. *C. longula*.

---

1. C. MESPILIFORMIS Penard. — Awerintzew, p. 176.
Penard 1902.
2. C. LONGULA Awerintzew, p. 177, pl. V, fig. 71-72.

---

7. — DIFFLUGIA Leclerc 1815.

Awerintzew distingue dans ce genre 36 espèces certaines.

Il faut y ajouter *D. olliformis* qui n'a pu être intercalée dans le tableau suivant, sa description ayant paru au cours de l'impression du mémoire de mon collègue russe, et que j'y ai introduite.

1. Loge monaxone; ouverture buccale située à l'un des bouts de l'axe principal. 2
Loge à symétrie bilatérale, par suite du déplacement de l'ouverture buccale de côté par rapport à l'axe principal.
36. *D. constricta*.

2. Noyau formé de plusieurs couches concentriques se comportant différemment vis-à-vis des colorants.
1. *D. asterisca.*
En colorant le noyau, on ne peut y différencier plusieurs couches concentriques colorées différemment. 3
3. L'ouverture buccale est lobée, jamais crénelée. 4
L'ouverture buccale n'est pas lobée; elle est arrondie ou ovalaire, parfois irrégulière mais alors crénelée. *(D. fragrosa).* 10
4. Diamètre de la loge supérieur à sa hauteur.
2. *D. arcula.*
Diamètre de la loge ne dépassant jamais sa hauteur. 5
5. Surface de la loge couverte de petits mamelons hémisphériques.
3. *D. tuberculata.*
Surface de la loge lisse, ne présentant pas de mamelons. 6
6. Loge sphérique. 4. *D. lithoplites.*
Loge de forme ovale allongée. 7
7. Ouverture buccale entourée d'un col. 8
Ouverture buccale non entourée d'un col. 9
8. Loge légèrement rétrécie au sommet et présentant un étranglement annulaire à la base du col. 5. *D. amphora.*
Sommet de la loge arrondi; pas d'étranglement.
6. *D. limnetica.*
9. Le noyau ne possède qu'un seul pseudonucléole, qui est central. 7. *D. gramen.*
Le noyau offre plusieurs pseudonucléoles, périphériques.
8. *D. lobostoma.*
10. Ouverture buccale arrondie ou ovalaire; son bord non crénelé. 11
Ouverture buccale arrondie ou irrégulière (toute la coque est irrégulière alors), à bord crénelé. 40
11. Durant la période de vie végétative il n'y a qu'un noyau. 12
Durant cette période il y a, en règle générale, soit deux, soit de nombreux noyaux. 36
12. Loge n'ayant pas la forme d'un ballon à long col. 13
Loge ayant la forme d'un ballon à distiller : une base sphérique et un long col cylindrique en partant sous un angle droit. 28. *D. septentrionalis.*
13. Loge aplatie, fortement comprimée dans le sens de l'axe principal; son épaisseur deux à trois fois moindre que sa longueur 14

La loge, ou bien n'est absolument pas comprimée dans le sens de l'axe principal, ou bien l'est à peine visiblement. 15

14. La loge ne présente pas d'appendices épineux; le bord buccal n'est pas épaissi. 9. *D. lucida.*

La loge présente des épines ; le bord buccal est épaissi. 10. *D. bidens.*

15. Loge rétrécie au sommet ou avec des épines ou des tubercules sur la partie supérieure. 16

Loge non rétrécie au sommet, à surface unie et sans épines ni formations analogues. 24

16. La loge est nettement élargie au tiers supérieur de sa longueur. 17

Ou bien la loge n'est nullement élargie au tiers supérieur de sa longueur, ou bien cette dilatation est très faible; dans ce dernier cas le diamètre de la loge s'accroît graduellement à partir de l'ouverture buccale. Loge pyriforme avec une indication nette de col. 21

17. Loge présentant en arrière une ou plusieurs épines. 18

Ou bien la loge est rétrécie au sommet, ou bien elle offre des tubercules sur celui-ci, mais jamais il n'y a d'épines. 19

18. Loge de forme régulière. Noyau avec plusieurs pseudonucléoles. 11. *D. Solowetzkii.*

Loge irrégulière. Noyau avec un pseudonucléole unique, central. 12. *D. varians.*

19. Loge avec quelques tubercules mousses disposés sans ordre sur sa partie supérieure. 19ᵃ. *D. pyriformis* var. *nodosa.*

Loge ou bien totalement dépourvue de tubercules, ou bien avec un unique tubercule arrondi situé à son sommet. 20

20. Loge offrant un col long. 19ᵇ. *D. pyriformis* var. *venusta.*

Loge se rétrécissant vers l'ouverture buccale, mais sans col. 19ᶜ. *D. pyriformis* var. *claviformis.*

21. Le noyau renferme plusieurs pseudonucléoles. 22

Le noyau ne renferme qu'un seul pseudonucléole, qui est central. Loge sans épine, rétrécie au sommet. 15. *D. scalpellum.*

22. Loge avec une épine au sommet ; cette épine est toujours déviée, formant angle avec l'axe de la loge. 16. *D. curvicaulis.*

Loge ou bien sans saillie épineuse au sommet, ou bien avec une épine continuant l'axe principal de la loge. 23

23. Loge ou bien rétrécie au sommet, ou bien avec une petite saillie acuminée. 14. *D. acuminata.*
Loge avec une petite ampoule creuse à son sommet.
14ª. *D. acuminata* var. *umbilicata.*
24. Loge pyriforme, avec un col bien tranché. 25
Loge arrondie-allongée, sans col. 28
25. Bord de l'ouverture buccale légèrement recourbé vers le centre de celle-ci. 26
Bord de l'ouverture buccale non recourbé en dedans. 27
26. Noyau possédant un pseudonucléole unique. Le protoplasme renferme des granulations rouges et jaunes.
16. *D. rubescens.*
Noyau renfermant un grand nombre de petites granulations chromatiques. 17. *D. capreolata.*
27. Noyau à pseudonucléole unique. Loge pas plus longue que 30 µ. 18. *D. pulex.*
Noyau renfermant plusieurs pseudonucléoles. Longueur de la loge supérieure à 60 µ. 28
28. Les nucléoles sont sphériques. 19. *D. pyriformis.*
Les nucléoles sont fusiformes, fortement aplatis.
28ª. *D. septentrionalis* var. *bacillifera.*
29. Largeur de la coquille supérieure à la moitié de sa longueur. 30
Largeur de la coquille ne dépassant pas la moitié de la longueur. 31
30. Pas de col ; loge construite de grains de sable.
20. *D. globulosa.*
Un col; paroi de la loge ne comprenant presque pas de grains de sable. 21. *D. hydrostatica.*
31. Le noyau renferme plusieurs pseudonucléoles. 32
Le noyau ne renferme qu'un seul pseudonucléole, central. 34
32. Loge cylindrique, parfois légèrement élargie au sommet.
22. *D. Lemani.*
Loge arrondie-allongée, faiblement élargie dans la région médiane. 33
33. Bord de l'ouverture buccale épaissi et couvert en dehors d'une série de plaques plus arrondies.
23. *D. glans.*
Bord de l'ouverture buccale non épaissi.
24. *D. lanceolata.*

34. Loge incolore ou jaunâtre. Surface couverte de grains de sable. 35
Loge noirâtre Surface couverte de formations endogènes.
27. *D. pristis.*

35. Loge couverte en entier de grains de sable de dimensions uniformes. 25. *D. fallax.*
Le tiers antérieur de la loge est couvert de grains de sable plus gros que ceux couvrant le reste de celle-ci.
26. *D. manicata.*

36. Durant la période végétative il y a deux noyaux dans le plasma. 37
Durant la période végétative il y a de nombreux noyaux. 38

37. Bord de l'ouverture buccale légèrement recourbé en dehors. Loge fortement élargie au tiers médian de sa longueur.
29. *D. binucleata.*
Bord de l'ouverture buccale non évasé. Loge arrondie-allongée. 30. *D. molesta.*

38. Loge offrant un col évasé en dehors. Diamètre de l'ouverture buccale beaucoup plus petit que celui de la loge. 39
Le bord de l'ouverture buccale est parfois recourbé en dehors, mais jamais il n'y a de col vrai.
33. *D. lebes.*

39. Pas de formations spiniformes sur la partie terminale.
31. *D. urceolata.*
Sur la partie terminale il y a des formations spiniformes.
32. *D. olla.*

40. Ouverture buccale arrondie; son bord offre de petites dents dirigeant leur pointe vers le centre. Loge présentant en général au sommet des saillies gineuses.
34. *D. corona.*
Ouverture buccale irrégulière, crénelée. Loge de forme irrégulière, présentant au sommet quelques saillies arrondies. 35. *D. fragrosa.*

---

1. D. ASTERISCA Rhumbler. — Awerintzew, p. 181.
Rhumbler 1896, Penard 1902.
2. ? D. ARCULA Leidy. — Awerintzew, p. 181.
Leidy 1879, Greeff 1888, Penard 1890 et 1902, Levander 1894.

3. D. TUBERCULATA (Wallich) Awerintzew. — Awerintzew, p. 182. Awerintzew 1901, Penard 1902.
Syn. : *Difflugia proteiformis* subspec. *globularis* var. *tuberculata* Wallich 1864; *Difflugia bombayensis* Carter; *Difflugia lobostoma* (p.) Leidy 1879, Verworn 1890; *Difflugia lobostoma* var. *tuberculata* Minkewicz 1900.

4. D. LITHOPLITES Penard. — Awerintzew, p. 183. Penard 1902.
Syn. : *Difflugia corona* Archer, ? Leidy 1879.

5. D. AMPHORA Leidy. — Awerintzew, p. 184. Leidy, 1874, ?Penard 1890 et 1902, Lagerheim 1891.
Syn. : *Difflugia urceolata* var. *amphora* Leidy 1879, Zykoff 1903; *Difflugia acuminata* var. *amphora* West 1901 et 1903.

6. D. LIMNETICA (Levander) Penard. — Awerintzew, p. 185. Penard 1902.
Syn. : *Difflugia lobostoma* var. *limnetica* Levander 1900, Lagerheim 1901, Zykoff 1903; *Difflugia lobostoma* var. *planctonica* f. *limnetica* Minkewicz 1900.

7. D. GRAMEN Penard. — Awerintzew, p. 186. Penard 1902.
Syn. : *Difflugia lobostoma* (p.) Leidy 1879; *?Difflugia tricuspis* (p.) Carter 1859.

8. D. LOBOSTOMA Leidy. — Awerintzew, p. 186. Leidy 1879 (p.), Taranek 1881, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Hempel 1898, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901.

9. ?D. LUCIDA Penard. — Awerintzew, p. 187. Penard 1890 et 1903.

10. D. BIDENS Penard. — Awerintzew, p. 188. Penard 1902.

11. D. SOLOWETZKII Mereschkovsky. — Awerintzew, p. 189. Mereschkovsky 1878, Levander 1894, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1903.
Syn. : *Difflugia acuminata* (p.) Leidy 1879; *D. urceolata* var. *olla* (p.) Leidy 1879; *? D. bacillariarum* Perty 1852; *D. elegans* Penard 1890-1902-1906; *D. bicornis* Penard 1890; *?D. bacillifera* var. *inflata* Penard 1890; *D. bicuspidata* (p.) Rhumbler 1891; *D. acuminata* var. *elegans* West 1901.

Var. *teres* (Penard) Awerintzew, p. 190, note.
Syn. : D. elegans var. *teres* Penard 1899.

12. D. VARIANS Penard. — Awerintzew, p. 191.
Penard 1902.

13. D. CURVICAULIS Penard. — Awerintzew, p. 192.
Penard 1899 et 1902, Levander 1901.

14. D. ACUMINATA Ehrenberg. — Awerintzew, p. 192.
Ehrenberg 1838, Mereschkovsky 1878, Leidy (p.) 1879, Taranek 1881, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Blochmann 1895, Francé 1897, Hempel 1898, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Zykoff 1903.
Var. *umbilicata* Penard. — Awerintzew, p. 194.
Penard 1902.
Var. *inflata* Penard. — Awerintzew, p. 193, note.
Penard 1899 et 1902.

15. D. SCALPELLUM Penard. — Awerintzew, p. 194.
Penard 1899 et 1902.
Syn. : Difflugia mammillaris (p.) Penard 1893.

16. ? D. RUBESCENS Penard. — Awerintzew, p. 195.
Penard 1891 et 1902.
Syn. : ? Difflugia pyriformis (p.) Leidy 1879.

17. D. CAPREOLATA Penard. — Awerintzew, p. 196.
Penard 1902.

18. D. PULEX Penard. — Awerintzew, p. 196.
Penard 1902.

19. D. PYRIFORMIS Perty. — Awerintzew, p. 197.
Perty 1849, Leidy (p.) 1879, Taranek 1881, Penard 1890-91-1902-03-05, Blanc 1892, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Frenzel 1897, Francé 1897, Hempel 1898, Schaudinn 1878, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Zykoff 1901.
Difflugia pyriformis var. *nodosa* Leidy 1879, Penard 1890 et 1902, Schewiakoff 1893, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901. — Awerintzew, p. 200.
— var. *compressa* Carter 1864, Leidy 1879, Greeff 1888, Hempel 1898, Lagerheim 1901.
— var. *lacustris* Penard 1899 et 1902.
— var. *claviformis* Penard 1899 et 1902. — Awerintzew, p. 201.
— var. *venusta* Penard 1902. — Awerintzew, p. 200.
— var. *atricolor* Penard 1902.

Difflugia pyriformis var. *bryophila* Penard 1902.
var. *?* Frenzel 1897.
Syn. : Difflugia acuminata (p.) Leidy 1879.
? var. *linearis* Penard 1890.
? var. *tenuis* Penard 1890.

20. D. GLOBULOSA Dujardin. — Awerintzew, p. 201.
Dujardin 1837, Leidy (p.) 1879, Taranek 1881, Greeff 1888, Penard 1890-1902-03, Blanc (p.) 1892, Levander 1894, Frenzel 1897, Blochmann 1895, Francé 1897, Schaudinn 1898, Hempel 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, Zykoff 1903.
Syn. : ? Difflugia hydrostatica var. *lithophila* Penard 1902; *D. longipodia* Zykoff 1903.
1. *Forma genuina.* — Awerintzew, p. 202.
2. *Forma ovalis* Taranek. — Awerintzew, p. 203.
Syn. : D. globularis (p.) Wallich 1864.

21. D. HYDROSTATICA Zacharias . — Awerintzew, p. 203.
Zacharias 1897-98-1905, Penard 1899, Voigt 1902.
Syn. : Difflugia urceolata Heuscher 1885; *D. cyclotellina* Garbini 1898; *? D. planctonica* Minkewicz 1898 et 1900.

22. D. LEMANI Blanc. — Awerintzew, p. 204.
Blanc 1892, Penard 1899 et 1902

23. ? D. GLANS Penard. — Awerintzew, p. 205.
Penard 1902.

24. ? D. LANCEOLATA Penard. — Awerintzew, p. 205.
Penard 1890 et 1902.
Syn. : ? Difflugia acuminata (p.) Ehrenberg 1838; *D. pyriformis* (p.) Leidy 1879.

25. D. FALLAX Penard. — Awerintzew, p. 206.
Penard 1890-99-1902-03, Lagerheim 1901.
Syn. : Difflugia globulosa (p.) Leidy 1879.

26. D. MANICATA Penard. — Awerintzew, p. 207.
Penard 1902.

27. D. PRISTIS Penard. — Awerintzew, p. 208.
Penard 1902.
Syn. : Difflugia fallax (p.) Penard 1890.

28. D. SEPTENTRIONALIS (1) Awerintzew, p. 208, pl. V, fig. 73-75.
Var. *bacillifera* (Penard) Awerintzew, p. 209 (1).

---

(1) La nomenclature exacte est : *D. bacillifera* var. *septentrionalis*, et non *D. septentrionalis* var. *bacillifera*, le *D. bacillifera* ayant été décrit plusieurs années avant le *D. septentrionalis*.

Syn. : Difflugia bacillifera Penard 1890 et 1902; *D. pyriformis* var. *bacillifera* Levander 1894.

29. D. BINUCLEATA Penard. — Awerintzew, p. 211.
Penard 1902.

30. D. MOLESTA Penard. — Awerintzew, p. 211.
Penard 1902.

31. D. URCEOLATA Carter. — Awerintzew, p. 212.
Carter 1864, Leidy 1879, Taranek 1881, Levander 1894, Blochmann 1895, Francé 1897, Hempel 1898, Awerintzew 1901, West 1901, Penard 1902-06, Zykoff 1903.
Syn. : ?Difflugia globulosa Blanc 1892.

32ª. D. OLLIFORMIS Lagerheim. — Awerintzew, p. 213, note.
Lagerheim 1901, Zacharias 1903.

32. D. OLLA Leidy. — Awerintzew, p. 213.
Leidy 1874 et 1879
Syn. : Difflugia urceolata (p.) Leidy 1879; *D. urceolata* var. *olla* (p.) Leidy 1879, Penard 1902; *D. urceolata* var. *cuspidata* (p.) Taranek 1881.

33. D. LEBES Penard. — Awerintzew, p. 214.
Penard 1899 et 1902.
Difflugia lebes var. *elongata* Penard 1899 et 1902.
Syn. : Difflugia urceolata Blanc 1892; *?D. globulosa* (p.) Blanc 1892; *D. urceolata* var. *lebes* Penard 1893.

34. D. CORONA Wallich. — Awerintzew, p. 215.
Wallich 1864, Leidy (p.) 1879, Penard 1890 et 1902, Blochmann 1895, Hempel 1898, Schaudinn 1898, West 1901, Zacharias 1903.
Syn. : Difflugia proteiformis subsp. *globularis* var. *corona* Wallich 1864; *D. acuminata* var. *furcata* et var. *duplicata* Daday 1892.

35. D. FRAGROSA Hempel. — Awerintzew, p. 216.
Hempel 1898, Penard 1902.

36. D. CONSTRICTA (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 216.
Leidy (p.) 1879, Greeff 1888, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Blochmann 1895, Frenzel 1897, Francé 1897, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Zykoff 1903.
Syn. : Arcella constricta Ehrenberg 1841; *Difflugia platystoma* Penard 1890; *D. marsupiformis* Penard 1890, Lagerheim 1901.

Les espèces suivantes sont douteuses pour Awerintzew :

Difflugia cratera Leidy 1879;
— *obliqua* Tarr 1884;
— *saxicola* Penard 1890;
— *avellana* Penard 1890;
— *tuberculata* Hempel 1896;
— *mica* Frenzel 1897;
— *viscidula* Penard 1902;
— *ampullula* Zacharias 1903.

Les formes suivantes, décrites par Daday en 1905 (Zoologica, Heft 44), au cours de l'impression du mémoire d'Awerintzew : *D. lobostoma* var. *impressa*, *D. urceolata* var. *ventricosa* et var. *quadrialata*, constituent pour Awerintzew (p. 229, note) des espèces indépendantes bien tranchées et non des variétés des *D. lobostoma* et *D. urceolata*, à moins qu'il ne s'agisse simplement d'anomalies.

---

8. — CENTROPYXIS Stein 1857

Les deux espèces reconnues par Awerintzew se distinguent comme suit :

1. Le plus grand diamètre de la loge coïncide avec le diamètre de la face inférieure, buccale. 1. *C. aculeata*.
 Le diamètre le plus grand de la loge est supérieur à la face inférieure. 2. *C. lævigata*.

---

1. C. aculeata (Ehrenberg) Stein. — Awerintzew, p. 220.
 Stein 1857, Leidy 1879, Vejdovsky 1880, Taranek 1881, Penard 1890-1891-1899-1902, Frenzel 1892, Levander 1894, Blochmann 1895, Francé 1897, Schaudinn 1897, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Zykoff 1903, Cash 1905.
 Syn. : Centropyxis aculeata var. *ecornis* Penard 1890, Schaudinn 1898, Lagerheim 1901, Cash 1905; *C. aculeata* var. *discoides* Penard 1890, Schaudinn 1898, Lagerheim 1901; *Arcella aculeata* Ehrenberg 1838;

Arcella ecornis Ehrenberg 1891; *Difflugia aculeata* Maggi 1879, Hempel 1898; *Centropyxis ecornis* Taranek 1881, Greeff 1888, Frenzel 1897, Awerintzew 1901; *C. nebelæformis* Vejdovsky 1880; *C. Magdalenæ* Certes 1889; *Echinopyxis australis* Lendenfeld 1886; *Centropyxis aculeata* var. *spinosa* Cash 1905.

2. C. LÆVIGATA Penard. — Awerintzew, p. 222.
Penard 1890-1902-1903, Lagerheim 1901, Cash 1905.
Syn. : *Difflugia constricta* (p.) Leidy; *D. arcula* (p.) Penard 1890; ? *Centropyxis aculeata* var. *ecornis* West 1901.

Les deux espèces suivantes : *C. delicatula* et *C. arcelloides*, décrites par Penard en 1902, sont incertaines pour Awerintzew.

---

3. — Fam. NEBELIDÆ

1. Ou bien la loge ne présente absolument pas de plaques, ou bien celles-ci ne peuvent être décelées que par de très forts grossissements, sous forme de très petites pièces arrondies.
1. *Hyalosphænia.*
La loge est couverte de plaques aisément visibles. 2

2. Les plaques sont de forme quadrangulaire.
2. *Quadrula.*
Les plaques sont arrondies, ellipsoïdales ou — rarement — de forme irrégulière.

3. La paroi de la loge va en s'épaississant vers la bouche ; pas de lèvres. 5. *Awerintzewia.*
La paroi de la loge ne va pas en s'épaississant vers la bouche.

4. L'ouverture buccale est arrondie ou elliptique ; les lèvres, quand elles existent, ne se détachent jamais de façon tranchée du reste de la surface de la loge.
3. *Nebela.*
L'ouverture buccale est en forme de fente ; les lèvres se séparent nettement du reste de la surface de la loge, et celle-ci paraît formée de deux moitiés longitudinales.
4. *Heleopera.*

---

1. — HYALOSPHÆNIA Stein 1857

Les huit espèces connues se distinguent comme suit :

1. Loge recouverte de petites plaques arrondies; visibles seulement sous de forts grossissements. 1. *H. punctata.*
   Loge dépourvue d'une couche de plaques. 2
2. Pseudopodes acuminés à l'apex. 2. *H. angulata.*
   Pseudopodes largement arrondis à l'apex. 3
3. Loge pyriforme, avec un col différencié; surface couverte d'inégalités, ondulée. 3. *H. elegans.*
   Loge unie, sans col différencié, allongée. 4
4. La loge, vue par la face large, a la forme d'un cercle presque parfait, légèrement tronqué à l'ouverture buccale. 4. *H. inconspicua.*
   La loge, vue par la face large, est plus ou moins allongée dans le sens de l'axe principal et n'a pas l'aspect d'un cercle tronqué. 5
5. Au bord de la loge il y a deux ou plusieurs pores. 5. *H. papilio.*
   Il n'y a pas de pores dans la loge. 6
6. La loge présente le long de son bord mince une saillie en forme de carène, visible seulement lorsque la loge est vue de profil. 6. *H. cuneata.*
   La loge ne présente pas de carène sur son bord mince. 7
7. Le plus grand diamètre de l'ouverture buccale est bien supérieur à la moitié du plus grand diamètre de la loge. 7. *H. platystoma.*
   Le plus grand diamètre de l'ouverture buccale ne dépasse pas la moitié du plus grand diamètre de la loge. 8. *H. minuta.*

---

1. H. PUNCTATA Penard. — Awerintzew, p. 226.
   Penard 1891-1899-1902.
2. H. ANGULATA Schouteden. — Awerintzew, p. 226.
   Schouteden 1905.

3. H. ELEGANS Leidy. — Awerintzew, p. 227.
Leidy 1879, Taranek 1881, Greeff 1888, Penard 1890 et 1902, Blochmann 1895, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901.
Syn. : *Difflugia (Catharia) elegans* Leidy 1874 et 1875 ; *? Hyalosphænia turfacea* Taranek 1881.

4. H. INCONSPICUA West. — Awerintzew, p. 228.
West 1903.

5. H. PAPILIO Leidy. — Awerintzew, p. 228.
Leidy 1875 et 1879, Taranek 1881, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901.
Syn. : *Difflugia (Catharia) papilio* Leidy 1874.

6. H. CUNEATA Stein. — Awerintzew, p. 229.
Stein 1857, Leidy 1879, Taranek 1881, Penard 1899 et 1902, West 1901, Zykoff 1903.
Syn. : *Arcella oblonga* Lachmann 1859 ; *Hyalosphænia lata* F.-E. Schulze 1875, Archer 1877, Awerintzew 1901.

7. H. PLATYSTOMA West. — Awerintzew, p. 230.
West 1903.

8. H. MINUTA Cash.
Cash 1891.

---

2. — QUADRULA F.-E. Schulze

Les deux espèces connues se distinguent comme suit :

1. Ouverture buccale avec une lèvre.	1. *Q. symmetrica.*
Ouverture buccale sans lèvre.	2. *Q. irregularis.*

---

1. Q. SYMMETRICA (Wallich) F.-E. Schulze. — Awerintzew, p. 231.
F.-E. Schulze 1875, Leidy 1879, Taranek 1881 et 1882, Barrois 1888, Penard 1890-1892-1902, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, Issel 1901, Lagerheim 1901, West 1901.
Syn. : *Difflugia proteiformis* var. *symmetrica* Wallich 1863 ; *Difflugia pyriformis* var. *symmetrica* Wallich 1864 ; *Difflugia symmetrica* Wallich 1864.

2. Q. IRREGULARIS Archer. — Awerintzew, p. 232.
Archer 1877, West 1901, Penard 1903-05.
Syn. : Quadrula monensis Cash 1891; *Q. globulosa* Penard 1891 ; *Q. discoides* Penard 1893 et 1902; *Q. acolis* Jawòrowski 1895; *Q. subglobosa* Lagerheim 1901 et 1902.

---

3. — NEBELA Leidy 1876 (1874)

Awerintzew reconnait dans ce genre dix-sept espèces distinctes. Il faut y ajouter les quatre espèces suivantes, douteuses d'après lui : *N. tenella* Penard 1893, *N. martiale* Certes 1889, *N. vas* Certes 1889, *N. Fabrei* Certes 1889.

1. La loge présente deux ou plusieurs saillies creuses et longues, naissant au commencement de sa moitié supérieure. 2
La loge ne présente pas de saillies. 4
2. Les saillies sont au nombre de quatre ou cinq.
1. *N. caudata.*
Il n'y a que deux saillies. 3
3. Les saillies sont libres; il n'y a pas de carène.
2. *N. ansata.*
Entre le corps de la loge et les saillies, il y a une carène solide, bordant la moitié supérieure de la loge.
3. *N. hippocrepis.*
4. Dans la moitié buccale de la loge, il y a deux tubes (un de chaque côté) allant d'une des faces larges vers l'autre, et se rencontrant ou se terminant aveuglément dans la cavité de la loge. 4. *N. bigibbosa.*
Il n'y a pas de ces tubes. 5
5. La loge présente une carène forte, de largeur variable, qui s'insère sur le bord mince des deux tiers supérieurs. 6
La loge ne présente pas de carène (parfois un renflement creux occupe le bord : *N. galeata*). 9
6. Loge pourvue d'un col cylindrique; cucurbitiforme.
5. *N. spumosa.*
Loge pyriforme, sans col cylindrique nettement tranché. 7
7. Loge non comprimée latéralement; carène inégale.
6. *N. maxima.*

Loge comprimée; carène égale. 8

8. Carène haute et mince. 7. *N. carinata.*

Carène étroite, en triangle court sur la coupe transversale. 8. *N. marginata.*

9. Loge présentant un large bourrelet creux le long de son bord étroit, à partir de l'ouverture buccale. 9. *N. galeata.*

Loge sans bourrelet creux sur le bord étroit. 10

10. Loge pyriforme, avec une large protubérance sur les faces larges de la partie basale. 10. *N. pulcherrima.*

Loge sans protubérance sur les faces larges. 11

11. Loge cucurbitiforme, avec un col étroit et long, bien tranché. 11. *N. lageniformis.*

Loge sans col cylindrique et nettement tranché. 12

12. Bord de l'ouverture buccale crénelé; crénelures constituées par les bords libres des plaques buccales. 12. *N. crenulata.*

Bord de l'ouverture buccale non crénelé. 13

13. Au tiers antérieur de la loge, il y a deux pores latéraux. 14

Il n'y a pas de pores latéraux. 15

14. Loge pyriforme allongée, étirée en cou à la bouche. 13. *N. militaris.*

Loge arrondie, légèrement allongée à l'ouverture buccale; pas de col. 14. *N. tincta.*

15. Loge fortement comprimée latéralement, surtout près de l'ouverture buccale. Section diamétrale de la loge et ouverture buccale de forme elliptique. 16

Loge non comprimée latéralement. Section diamétrale et ouverture buccale de forme circulaire. 17. *N. americana.*

16. Le bord de l'ouverture buccale est légèrement recourbé en dehors. La longueur dépasse le double de la largeur. 15. *N. minor.*

Le bord de l'ouverture buccale n'est pas recourbé. La longueur ne dépasse jamais le double de la largeur. 16. *N. collaris.*

---

1. N. caudata Leidy. — Awerintzew, p. 235.
Leidy 1876 et 1879, Penard 1902.

2. N. ANSATA Leidy. — Awerintzew, p. 236.
Leidy 1879, Blochmann 1895, Penard 1902.
Syn. : Difflugia (Nebela) ansata Leidy 1874; *?Nebela hippocrepis* (p.) Leidy 1879.
3. N. HIPPOCREPIS Leidy. — Awerintzew, p. 237.
Leidy (p.) 1879, Taranek 1881, Blochmann 1881, West 1901, Penard 1902.
Syn. : Difflugia (Nebela) equicalceus Leidy 1874.
4. N. BIGIBBOSA Penard. — Awerintzew, p. 237.
Penard, 1890-1902-03-05, Blochmann 1895.
5. N. SPUMOSA Awerintzew, p. 238, pl. V, fig. 79.
6. N. MAXIMA Awerintzew, p. 239, pl. V, fig. 76-78.
7. N. CARINATA (1) (Archer) Leidy. — Awerintzew, p. 241 (1).
Leidy 1879, Taranek 1881 et 1882, Penard 1890 et 1902, Levander 1894, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, West 1901.
Syn. : Difflugia carinata Archer 1866; *Difflugia peltigeracea* Carter 1864.
8. N. MARGINATA Penard. — Awerintzew, p, 242.
Penard 1902.
Syn. : Nebela carinata (p.) Leidy 1879.
9. N. GALEATA (2) Penard. — Awerintzew, p. 243.
Penard 1890 et 1902.
Syn. : Nebela collaris (p.) Leidy 1879; *N. collaris* var. *genuina* Taranek 1882; *N. tubulosa* Penard 1890 et 1902.
10. N. PULCHERRIMA Awerintzew, p. 244, fig. 4.
11. N. LAGENIFORMIS Penard. — Awerintzew, p. 246.
Penard 1890-1902-1903, Levander 1894, Schaudinn 1898.
Syn. : ?Nebela barbata (p.) Leidy 1879, West 1901; *?Nebela americana* (p.) Taranek 1882; *N. ambigua* Cash 1891; *N. collaris* var. *lageniformis* West 1901.
12. N. CRENULATA (3) Penard. — Awerintzew, p. 247.
Cash 1891, Penard 1893 et 1902.
Syn. : ?Nebela collaris (p.) Leidy 1879; *N. dentistoma* Penard 1890, West 1901 et 1903; *N. vitræa* Penard 1899 et 1902.

(1) L'espèce devrait porter le nom de *N. peltigeracea*, qui a la priorité.
(2) Le nom de *N. tubulosa* a la priorité sur celui de *N. galeata*.
(3) Devrait s'appeler *N. dentistoma*.

13. N. MILITARIS Penard. — Awerintzew, p. 248.
Penard 1890 et 1902.
Syn. : ? *Hyalosphænia tincta* (p.) Leidy 1879; *Nebela bursella* (p.) Vejdovsky 1882, (p.) Taranek 1882; *N. collaris* (p.) West 1901.

14. N. TINCTA (Leidy) Awerintzew. — Awerintzew, p. 249.
Syn. : *Hyalosphænia tincta* (p.) Leidy 1879; *Nebela bursella* Vejdovsky 1880, Taranek 1882, Penard 1890 et 1902, Blochmann 1895, Awerintzew 1891.

15. N. MINOR Penard. — Awerintzew, p. 250.
Penard 1893 et 1902.
Syn. : *Nebela collaris* (p.) Leidy 1879.

16. N. COLLARIS (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 250.
Leidy (p.) 1879, Taranek 1881 et 1882, Barrois 1888, Greeff 1888, Penard 1890-1891-1902-1903, Levander 1894, Blochmann 1895, Francé 1897, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, West 1901, Lagerheim 1901.
Syn. : *Difflugia collaris* Ehrenberg; *Nebela flabellulum* Leidy 1879, Taranek 1882, Penard (p.) 1890 et 1902, West 1901, Lagerheim 1901; *Nebela bohemica* Taranek 1881 et 1882, Levander 1894, Awerintzew 1901, Penard 1902; ? *Quadrula symmetrica* (p.) Leidy 1879.

17. N. AMERICANA Taranek. — Awerintzew, p. 252.
Taranek (p.) 1881 et 1882, Levander 1894, Penard 1902.
Syn. : ? *Nebela barbata* (p.) Leidy 1879 ; ? *N. longicollis* Penard 1890 et 1891.

I. — HELEOPERA Leidy 1879

Outre les quatre espèces comprises dans le tableau suivant, il en existe une cinquième, décrite par Penard : *H. cyclostoma* (Penard 1902). D'après Awerintzew elle méritait de constituer le type d'un genre nouveau; c'est également mon avis et j'ai établi pour elle le genre *Awerintzewia* (voir plus loin) : Penard a récemment décrit les pseudopodes de cette espèce.

1. Le protoplasme renferme des zoochlorelles.
1. *H. picta*.
Le protoplasme ne renferme pas de zoochlorelles. 2

2. Loge elliptique, rétrécie ; extrémité buccale arrondie. 2. *H. ? sylvatica.*

Loge large, ovoïde ; extrémité antérieure tronquée presque droit. 3

3. Les enfoncements au bord de l'ouverture buccale sont étroits et profonds ; lèvres fortement développées et séparées du reste de la surface de la loge par une ligne à double contour. 3. *H. rosea.*

Les enfoncements sont petits ; les lèvres ne se séparent pas fortement du reste de la surface. 4. *H. petricola.*

---

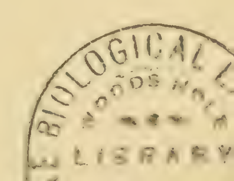
1. H. PICTA Leidy. — Awerintzew, p. 254.
   Leidy 1879, Greeff 1888, Awerintzew 1901, West 1901, Penard 1902.
   Syn. : ? Hyalosphænia picta Certes 1889.
2. ? H. SYLVATICA Penard. — Awerintzew, p. 255.
   Penard 1890 et 1902.
3. H. ROSEA Penard. — Awerintzew, p. 256.
   Penard 1890 et 1902, Lagerheim 1901.
4. H. PETRICOLA Leidy. — Awerintzew, p. 256.
   Leidy 1879, Taranek 1881 et 1882, Penard 1890-1902-1903, Levander 1894, Blochmann 1895, Lagerheim 1901, West 1901.
   Heleopera petricola var. *amethystea* Penard 1899 et 1902 ; Awerintzew, p. 257.

---

5. — AWERINTZEWIA Schouteden (n. gen.)

Une seule espèce : *H. cyclostoma.*

1. A. CYCLOSTOMA (Penard) Schouteden.
   Syn. : Heleopera cyclostoma Penard 1902-05 ; *Heleopera ? cyclostoma* Awerintzew 1905.



II. — Rhizopoda filosa testacea

Ce deuxième groupe renferme les Rhizopodes testacés à pseudopodes longs, fins et homogènes. Il est représenté par quatre familles se distinguant comme suit :

1. La loge n'a qu'une seule ouverture pour le passage des pseudopodes. — MONOSTOMATA. 2
   La loge a deux ou plusieurs ouvertures. 3
2. La loge est formée d'une couche homogène d'une substance organique, — ou bien elle est recouverte de grains de sable, de loges de Diatomées ou de parcelles chitineuses amorphes. *Fam. Gromiidæ.*
   La loge est recouverte d'une couche de plaques, de formes variables. *Fam. Euglyphidæ.*
3. La loge a deux ouvertures. — AMPHISTOMATA. *Fam. Amphistomidæ.*
   La loge a trois ou plusieurs ouvertures. — POLYSTOMATA. *Fam. Polystomidæ.*

A. Monostomata

Les *Monostomata* sont représentés dans les eaux douces par deux familles : les *Gromiidæ* et les *Euglyphidæ*, se distinguant comme il est indiqué ci-dessus.

---

1. — FAM. GROMIIDÆ

Awerintzew distingue dans cette famille dix genres bien établis. Les formes suivantes sont, pour lui, incertaines et leurs descriptions insuffisantes :

Olivina (Frenzel 1897) *monostomum* Frenzel 1897, Penard 1903.

Rosario (Frenzel 1897) *argentinus* Frenzel 1897.

Microhydrella (Frenzel 1897) *tentaculata* Frenzel 1897.

Cryptodifflugia (Penard 1902) *oviformis* Penard 1902, *compressa* Penard 1902, *turfacea* Zacharias 1903.

Le genre *Difflugiella* Cash 1904 (*D. apiculata* Cash) n'a pu être intercalé à temps par l'auteur. Il forme jusqu'à un certain point une transition entre les *Rhizopoda lobosa* et les *Rhizopoda filosa*. Je l'ai ajouté au tableau donné par Awerintzew.

1. Pseudopodes tantôt filiformes, tantôt au contraire se rapprochant plus de la forme lobée ou digitée. 1. *Phryganella*.
   L'organisme présente *à la fois* des pseudopodes lobés et des pseudopodes filiformes. 1ª *Difflugiella*.
   Pseudopodes toujours filiformes. 2
2. Loge formée uniquement d'une substance organique. 3
   Loge couverte de grains de sable, de carapaces de Diatomées ou de particules siliceuses amorphes. 5
3. Forme de la loge inconstante. 2. *Pamphagus*.
   Forme de la loge fixe. 4
4. Organismes formant des colonies. 3. *Mikrogromia*.
   Organismes non coloniaux. 4. *Gromia*.
5. La surface externe de la loge est couverte, outre les grains de sable, de soies ou poils. 5. *Diaphoropodon*.
   Non. 6
6. Le côté apical de la loge est couvert de grains de sable, le côté buccal en est dépourvu. 6. *Frenzelina*.
   Toute la surface de la loge est couverte de grains de sable ou corps analogues. 7
7. Loge sans col. 8
   Loge avec un col mince, évasé en dehors. 9. *Nadinella*.
8. Loge formée de deux valves assez déprimées pouvant s'écarter l'une de l'autre. 7. *Clypeolina*.
   Loge simple et non bivalve. 8. *Pseudodifflugia*.

1ª. — DIFFLUGIELLA Cash 1904.

Une seule espèce : *D. apiculata* Cash.

1. D. APICULATA Cash. — Awerintzew, p. 229, note. Cash 1904.

1. — PHRYGANELLA Penard 1902

Ce genre renferme trois espèces.

1.	Loge hémisphérique.	2
	Loge arrondie-allongée.	3. *Phr. paradoxa.*
2.	Noyaux multiples.	1. *Phr. nidulus.*
	Un seul noyau.	2. *Phr. hemisphærica.*

---

1. Phr. nidulus Penard. — Awerintzew, p. 261.
   Penard 1902.
   Syn. : ? *Difflugia globulosa* (p.) Leidy 1879.
2. Phr. hemisphærica (Penard) Penard. — Awerintzew, p. 261.
   Penard 1902.
   Syn. : ? *Difflugia acropodia* Hertwig et Lesser 1874, Archer 1877 ; *Difflugia globulosa* (p.) Leidy 1879 ; *Pseudodifflugia hemisphærica* Penard 1890.
3. Phr. paradoxa Penard. — Awerintzew, p. 262.
   Penard 1902.

---

2. — PAMPHAGUS Bailey 1853

Awerintzew distingue dans ce genre cinq espèces. Le *P. bathybioticus* Penard 1901, à loge couverte de petites plaques siliceuses triangulaires ou d'aiguilles siliceuses constitue pour lui le type d'un genre nouveau : *Eugenia*.

Le *P. Dittrichii* Vejdovsky 1882 mérite probablement également l'érection d'un genre nouveau, ses pseudopodes étant lobés.

1.	Loge couverte en dehors d'aiguilles ou soies fines.	2
	Non.	4
2.	Les aiguilles sont droites.	3
	Les aiguilles sont recourbées.	*P. armatus.*
3.	Loge pyriforme. Noyau presque entièrement rempli par une masse chromatique homogène.	*P.? longispinus.*
	Loge de forme ovoïde. Noyau ne renfermant qu'un nucléole sphérique petit.	*P. hirsutus.*

4. Loge comprimée, à bords amincis. 3
Loge non comprimée, arrondie. 4
5. La forme de la loge est fixe. 2. *P. arcuatus.*
La forme de la loge est inconstante.
3. *P. mutabilis.*
6. Loge sphérique, de forme fixe. 4. *P. hyalinus.*
Loge en général pyriforme, de forme inconstante.
5. *P. granulatus.*

---

1. P. ARMATUS (1) Lauterborn. — Awerintzew, p. 264.
Lauterborn 1901, Penard 1902.
Syn. : Trinema spinosum Penard 1890.
2. P. HIRSUTUS Penard.
Penard 1903.
3. P. LONGISPINUS (Penard).
Syn. : *Cochliopodium longispinum* Penard, Rev. Suisse Zool., XIII, p. 595, pl. XIII, fig. 11 (1905) [nec West?].

N. B. — Bien que Penard range son espèce dans le genre *Cochliopodium* et l'identifie, avec doute d'ailleurs, au *C. longispinum* de West, il le compare aux *Pamphagus armatus* et *hirsutus*. Les pseudopodes étant ceux des *Filosa*, on ne peut hésiter à réunir l'espèce de Penard au genre *Pamphagus;* le *C. longispinum* de West, par contre, aurait les pseudopodes lobés et serait donc un vrai *Cochliopodium*.

4. ? P. ARCUATUS Penard. — Awerintzew, p. 264.
Penard 1902.
5. P. MUTABILIS Bailey. — Awerintzew, p. 265.
Bailey 1853, Leidy 1879, Taranek 1881, Penard 1890-1902-1903, Blochmann 1895, Schaudinn 1898.
Syn. : Plagiophrys scutiformis Hertwig et Lesser 1874, Archer 1877, ? Penard 1890; *Plagiophrys sacciformis* Hertwig et Lesser 1874, Archer 1877; *Plagiophrys parvipunctata* Penard 1902; *Gromia mutabilis* Kofoid...
6. P. HYALINUS (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 266.
Leidy 1879, Taranek 1881, Penard 1890 et 1902, Blochmann 1895, West 1901, Zacharias 1902 et 1903.

---

(1) Devrait en réalité s'appeler *P. spinosus* (Pen.).

Syn. : *Arcella hyalina* Ehrenberg 1838; *Gromia hyalina* Schlumberger 1845; *Plagiophrys sphærica* Claparède et Lachmann 1858-60; ? *Chlamydophrys stercorea* Cienkovsky 1876, Archer 1877; *Corycia stercorea* Vejdovsky 1882; ? *Platoum stercoreum* Blochmann 1895.

7. P. GRANULATUS (F.-E. Schulze) Penard. — Awerintzew, p. 267. Penard 1902.
Syn. : *Gromia granulata* F.-E. Schulze 1875; ? *Plagiophrys sphærica* Archer 1871; ? *Pamphagus curvus* Leidy 1879, ? West 1901; ? *Pamphagus avidus* Leidy 1879.

2A. — EUGENIA Awerintzew, p. 264, note

Une seule espèce : *E. bathybiotica*.

1. E. BATHYBIOTICA (Penard) Awerintzew, p. 263, note.
Syn. : *Pamphagus bathybioticus* Penard 1904.

---

3. — MIKROGROMIA R. Hertwig 1874

La seule espèce bien certaine est *M. socialis*. Les *M. mucicola* et *M. ambigua* de Archer 1877 sont douteux.

1. M. SOCIALIS (Archer) R. Hertwig. — Awerintzew, p. 269. R. Hertwig 1874, Cienkovsky 1876, Archer 1877, Blochmann 1895, Penard 1902, Zacharias 1903.
Syn : *Difflugia enchelys* Schneider 1854, *Arcella hyalina* Fresenius 1858; *Gromia socialis* Archer 1869 et F.-E. Schulze 1875; *Cystophrys häckeliana* Archer 1869 et 1870; *Troglodytes zoster* Gabriel 1876, Archer 1877.

---

4. — GROMIA Dujardin 1835

Une seule espèce d'eau douce : *Gr. stagnalis*.

1. Gr. STAGNALIS West. — Awerintzew, p. 270. West 1901.

5. — DIAPHOROPODON Archer 1869

Une seule espèce : *D. mobile.*

1. D. MOBILE Archer. — Awerintzew, p. 271.
   Archer 1869, Blochmann 1895, Penard 1902-05.

---

6. — FRENZELINA Penard 1902

Une seule espèce : *Fr. reniformis.*

1. FR. RENIFORMIS Penard. — Awerintzew, p. 272.
   Penard 1902.

---

7. — CLYPEOLINA Penard 1902-1906

Une seule espèce : *Cl. marginata.*

1. CL. MARGINATA Penard. — Awerintzew, p. 273.
   Penard 1902 et 1906 (Arch. f. Prot., VIII, p. 66).

---

8. — PSEUDODIFFLUGIA Schlumberger 1845

Awerintzew distingue dans ce genre quatre espèces seulement. Deux autres lui paraissent douteuses : *Ps. horrida* Penard 1902, pour laquelle la présence d'algues inférieures parasites ne constitue nullement un caractère distinctif important, d'autant plus que tous les spécimens étudiés par Penard provenaient d'un même endroit, — et *Ps. virescens*, dont la loge n'est guère distincte de celle de *Ps. gracilis* et pour laquelle la faible quantité de grains de sable et de carapaces de Diatomées la recouvrant peut s'expliquer par le fait que l'organisme a été trouvé dans un marais.

1. Ouverture buccale en forme de fente. 1. *Ps. compressa.*
   Ouverture buccale arrondie. 2

2. Loge pyriforme. 2. *Ps. fascicularis.*
Loge arrondie ou allongée, ne se rétrécissant pas dans le tiers antérieur (buccal) de sa longueur. 3
3. Paroi de la loge mince, son revêtement externe formé de grains de sable, de loges de Diatomées, etc.
3. *Ps. gracilis.*
Paroi de la loge d'épaisseur notable; loge recouverte en dehors de quelques couches de particules amorphes.
Ps. Archeri.

---

1. Ps. COMPRESSA (F.-E. Schulze Penard. — Awerintzew, p. 275.
Penard 1902.
Syn. : Pleurophrys compressa F.-E. Schulze 1875, Archer 1877.
2. Ps. FASCICULARIS Penard. — Awerintzew, p. 275.
Penard 1902.
Syn. : ?Pseudodifflugia horrida Leidy 1879.
3. Ps. GRACILIS Schlumberger. — Awerintzew, p. 276.
Schlumberger 1845, Leidy (p.) 1879, Taranek 1881, Blochmann (p.) 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, West 1901, Penard 1901 et 1903.
Syn. : Pleurophrys sphærica Claparède et Lachmann 1858-60, Hertwig et Lesser 1874; *Pleurophrys amphitrematoides* Archer 1870, F.-E. Schulze 1875, Penard 1890; *Pleurophrys fulva* Archer 1870, F.-E Schulze 1875; *?Pleurophrys lageniformis* F.-E. Schulze 1875, Archer 1877; *Pleurophrys angulata* Mereschkovsky 1878; *Plagiophrys gracilis* Penard 1890 et 1899; *Difflugia urceolata* (p.) Francé 1897; *Pseudodifflugia amphitrematoides* Penard 1890; *?Pseudodifflugia amphora* (p.) Penard 1899; *Pseudodifflugia fulva* Penard 1902.
4. Ps. ARCHERI Penard. — Awerintzew, p. 278.
Penard 1902.
Syn. : ?Pleurophrys sphærica Archer 1870; *?Pseudodifflugia gracilis* (p.) Leidy 1879; *Pseudodifflugia amphora* (p.) Penard 1899.

---

9. — NADINELLA Penard 1899

Une seule espèce : *N. tenera.*

1. N. TENERA Penard. — Awerintzew, p. 279.
Penard 1899 et 1902.

---

2. — FAM. EUGLYPHIDÆ

Cette famille comprend dix genres se distinguant comme suit :

1. Pas de chromatophores dans le protoplasme. 2
Deux chromatophores en forme de boudin dans le protoplasme. 10. *Paulinella.*
2. L'ouverture buccale de la loge occupe un des pôles; l'axe principal de la loge est une ligne droite. 3
L'ouverture buccale n'est pas opposée au sommet de la loge ; celle-ci présente une symétrie bilatérale. 7
3. Loge armée à son sommet d'une longue aiguille creuse, couverte de plaques. 1. *Pareuglypha.*
Loge ne présentant pas une aiguille creuse à son sommet. 4
4. Bord des plaques buccales denté. 2. *Euglypha.*
Bord des plaques buccales non denté 5
5. Section transversale de la loge en forme de lentille biconvexe. 6
Section transversale de la loge circulaire. 5. *Sphenoderia.*
6. Loge incolore. 3. *Placocista.*
Loge colorée. 4. *Assulina.*
7. Loge courbée en forme de cornue. 8
Loge non en forme de cornue. 9
8. Ouverture buccale de la loge pourvue d'un col. 6. *Campascus.*
Ouverture buccale dépourvue de col. 7. *Cyphoderia.*
9. Plaques de la loge de forme circulaire. 8. *Trinema.*
Les plaques de la loge, difficiles à distinguer, ont la forme de rectangles allongés à angles arrondis. 9. *Corythion.*

1. — PAREUGLYPHA Penard 1902

Une seule espèce : *P. reticulata*.

1. P. RETICULATA Penard. — Awerintzew, p. 282.
   Penard 1902.

---

2. — EUGLYPHA Dujardin 1841

Le genre renferme huit espèces. L'*Euglypha tegulifera* Barnard 1879 n'appartient sûrement pas au genre *Euglypha*, mais est trop mal décrite pour être identifiée. Quant à l'*E. longispinum* Taranek 1881, c'est selon toute évidence un synonyme de l'une des espèces distinguées ci-dessous, mais sa description est insuffisante pour que l'on puisse l'attribuer avec certitude à l'une d'elles.

1. Les plaques de la loge ont la forme de bouclier héraldique (cordiforme). 1. *E. aspera.*
   Les plaques sont arrondies ou allongées. 2
2. Quelques plaques terminales portent des épines. 2. *E. cristata.*
   Non. 3
3. Loge couverte d'aiguilles. 4
   Loge non couverte d'aiguilles. 7
4. Chaque plaque buccale présente une grande dent médiane arrondie et présente ou non de petites dents latérales. 5
   Chaque plaque buccale présente plusieurs dents très petites de grandeur uniforme. 6
5. Ouverture buccale de forme ovalaire. 3. *E. ciliata.*
   Ouverture buccale de forme circulaire. 4. *E. strigosa.*
6. Loge fortement comprimée; coupe optique transversale en forme de lentille biconvexe. 5. *E. compressa* α.
   Loge à peine visiblement comprimée. 6. *E. filifera.*
7. Loge fortement comprimée; coupe optique transversale en forme de lentille biconvexe. 5A. *E. compressa* β.

Loge non comprimée; coupe optique transversale en forme de cercle. 8

8. Chaque plaque buccale présente plusieurs dents pointues. 7. *E. alveolata.*

Chaque plaque buccale ne présente qu'une seule dent. 8. *E. lævis.*

---

1. E. ASPERA Penard. — Awerintzew, p. 284.
   Penard 1899 et 1902.
   Syn. : Euglypha alveolata (p.) Leidy 1879; *Euglypha alveolata* var. *aspera* Penard 1891.
2. E. CRISTATA Leidy. — Awerintzew, p. 285.
   Leidy 1874-1878-1879, Taranek 1881, Penard 1890-1902-1903, Awerintzew 1901, West 1903.
   Syn. : Euglypha mucronata Leidy 1879, Blochmann 1895, West 1901; *Euglypha brachiata* Leidy 1879, West 1901, Penard 1902; *Euglypha alveolata* (p.) Leidy 1879; *Euglypha alveolata* var. *alveolata* Taranek 1881; *Englypha setigera* ? Perty 1852, Zacharias 1903.
   Euglypha brachiata var. *flexuosa* Penard 1902, et var. *brevispina* Penard.
3. E. CILIATA (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 287.
   Leidy (p.) 1879, Taranek 1881, Greeff 1888, Penard 1890-1902-1903, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Awerintzew 1901, West 1901.
   Syn. : Difflugia ciliata Ehrenberg 1848 et 1871.
4. E. STRIGOSA (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 288.
   Leidy 1878, Penard 1890-1902-1903.
   Syn. : Difflugia strigosa Ehrenberg 1871; *Difflugia setigerella strigosa* Ehrenberg 1871; *Euglypha ciliata* var. *strigosa* Leidy 1879, Awerintzew 1901, West 1901; *Euglypha heterospina* Penard 1890.
5. E. COMPRESSA Carter. — Awerintzew, p. 289.
   Carter 1864, Leidy 1874, Schulze 1875, Penard 1890-1902-1903.
   Syn. : Euglypha ciliata (p.) Leidy 1879; *Euglypha ampullacea* Hertwig et Lesser 1874, Archer 1877, Blochmann 1895, Francé 1897, Awerintzew 1901; *Euglypha zonata* Maggi 1888.

6. E. FILIFERA Penard. — Awerintzew, p. 291.
Penard 1890 et 1902.

7. E. ALVEOLATA Dujardin. — Awerintzew, p. 291.
Dujardin 1841, Leidy (p.) 1897, Taranek 1881, Barrois 1888, Maggi 1888, Penard 1890-1891-1902-1903, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Frenzel 1897, Schaudinn 1898, Hempel 1898, Awerintzew 1901, Lagerheim 1901, West 1901, Zykoff 1903.
Syn. : *Euglypha tuberculata* Dujardin 1841 ; ? *Euglypha pusilla* Entz 1877 ; *Euglypha tuberculosa* Maggi 1888 ; *Euglypha alveolata* var. *minor* Taranek 1881.

8. E. LÆVIS Perty. — Awerintzew, p. 293.
Perty 1852, Penard 1890-1902-1903.
Syn. : *Euglypha alveolata* (p.) Leidy 1897 ; *Euglypha* ? Vejdovsky 1882.

---

3. — PLACOCISTA Leidy 1879

Des trois espèces connues actuellement, une seule était décrite lors de la rédaction du mémoire d'Awerintzew. Ces trois formes se distinguent comme suit :

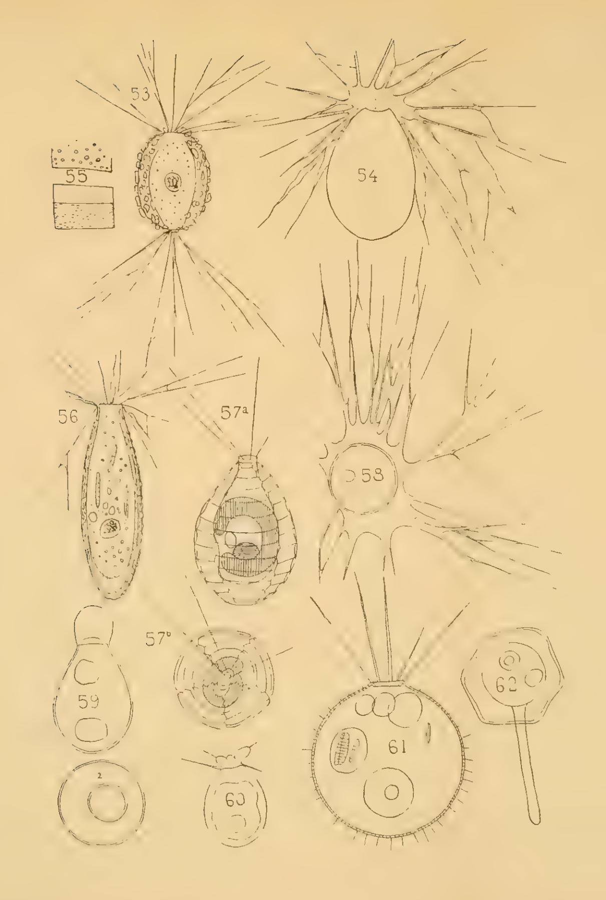
1. Loge absolument glabre, dépourvue d'aiguilles, de forme ovale large. 1. *Pl. glabra.*
Loge présentant à sa surface des aiguilles. 2
2. Aiguilles très grandes, larges, aplaties en lames renflées, implantées sur un petit coussinet basal et n'existant que sur l'arête de la coquille, celle-ci en ovale allongé. 2. *Pl. spinosa.*
Aiguilles très petites, fines, rondes et dépourvues de renflement, disséminées sur toute la surface de la loge, qui est de forme ovale large. 3. *Pl. jurassica.*

---

1. PL. GLABRA Penard.
Penard, Rev. Suisse Zool., XIV, p. 133, pl. IV, fig. 11 (1906).

2. PL. SPINOSA (Carter) Leidy. — Awerintzew, p. 295.
Leidy 1879, Penard 1890-1902-06, West 1901.

53. *Amphitrema stenostoma* Nussl.
54. *Diplogromia Brunneri* Pen.
55. *Diplogromia gemmea* Pen., coupe de la paroi.
56. *Diplogromia squamosa* Pen.
57a, 57b. *Paulinella chromatophora* Laut.
58. *Gromia stagnalis* West
59[1], 59[2]. *Leptochlamys ampullacea* West.
60. *Difflugiella apiculata* Cash.
61. *Eugenia bathybiotica* Pen.
62. *Sexangularia minutissima* Pen.



Syn. : Euglypha spinosa Carter 1865, Archer 1872 et 1876; *? Euglypha lens* Penard 1899; *? Placocista lens* Penard 1902.

3. Pl. jurassica Penard.
Penard, Revue Suisse Zool., XIII, p. 611, pl. XIV, fig. 29-30 (1905).

---

4. — ASSULINA Ehrenberg 1871

Une seule espèce : *A. seminulum.*

1. A. seminulum (Ehrenberg) Ehrenberg. — Awerintzew, p. 297.
Ehrenberg 1871, Leidy 1879, Greeff 1888, Penard 1890 *(semilunum)* et 1902, Blochmann 1895, Awerintzew 1901, West 1901.
Syn.: Difflugia seminulum Ehrenberg 1848; *Euglypha seminulum* Taranek 1881; *Assulina muscorum* Greeff 1888; *? Assulina scandinavica* Penard 1890; *Assulina minor* Penard 1890-1902-1903, Lagerheim 1901.

---

5. — SPHENODERIA Schlumberger 1845

1. Col denté. 1. *Sph. dentata.*
Col non denté. 2
2. Plaques de la loge rondes ou elliptiques. 3
Plaques de forme polyédrique. 4. *Sph. macrolepis.*
3. Plaques de la loge petites, disposées en nombreuses rangées transversales. 2. *Sph. lenta.*
Plaques très grandes; quatre rangées transversales de ces plaques suffisent à couvrir la loge en entier. 3. *Sph. fissirostris.*

---

1. Sph. dentata Penard. — Awerintzew, p. 300.
Penard 1890-1891-1902.
Syn. : Sphenoderia lenta (p.) Leidy 1879; *Euglypha* β Vejdovsky 1882.

2. Sph. lenta Schlumberger. — Awerintzew, p. 300.
Schlumberger 1845, Leidy 1879, Taranek 1881, Penard 1890-1902-05, West 1901.
Syn. : Euglypha globosa Carter 1865, Blochmann 1895; *Euglypha lenta* Awerintzew 1901.
3. Sph. fissirostris Penard. — Awerintzew, p. 301.
Penard 1890 et 1902.
Syn.: *Sphenoderia lenta* var. *fissirostra* West 1901.
4. Sph. macrolepis Leidy. — Awerintzew, p. 301.
Leidy 1879, Penard 1902.

---

6. — CAMPASCUS Leidy 1877

1. Loge présentant deux saillies coniques divergentes terminales. 1. *C. cornutus.*
Loge sans saillies spiniformes. 2. *C. triqueter.*

---

1. C. cornutus Leidy. — Awerintzew, p. 303.
Leidy 1877 et 1879, Blochmann 1895, Penard 1902.
2. C. triqueter Penard. — Awerintzew, p. 303.
Penard 1891-1899-1902.
Syn. : Campascus minutus Penard 1899 et 1902. [= var.].

---

7. — CYPHODERIA Schlumberger 1845

1. La loge présente un bord aminci, ou caréné, allant du sommet à l'ouverture buccale. 1. *C. calceolus.*
La loge ne présente pas de carène amincie. 2. *C. ampulla.*

---

1. C. calceolus Penard. — Awerintzew, p. 305.
Penard 1899 et 1902.
3. C. ampulla (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 305.
Leidy 1879, Taranek 1881, West 1901.

Syn.: Difflugia ampulla Ehrenberg 1840; *Cyphoderia margaritacea* Schlumberger 1845, Möbius 1888, Penard 1890-1899-1902, Levander 1894, Blochmann 1895, Rhumbler 1896, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901; *Cyphoderia margaritacea* var. *major* Penard 1890-1891-1899-1902; *Cyphoderia truncata* F. E. Schulze 1875, Archer 1877, Möbius 1888; *Cyphoderia trochus* Penard 1899-1903.

Le *Cyphoderia lævis* Penard 1902 (=*Platoum spec.* Penard 1899) est pour Awerintzew une espèce douteuse, insuffisamment décrite.

---

8. — TRINEMA Dujardin 1836

Awerintzew ne reconnait dans ce genre que trois espèces. Les *Trinema Sauveneti* et *Tr. constricta* de Certes 1889 sont, pour lui, très probablement synonymes du *Tr. enchelys*.

1. Surface de la loge couverte de petits tubercules. 1. *Tr. verrucosum*
   Surface de la loge sans tubercules. 2
2. Loge fortement déprimée, large, ne se rétrécissant presque pas du côté de l'ouverture buccale. 3. *Tr. complanatum.*
   Loge de forme ovoïde, allant en se rétrécissant vers l'ouverture buccale. 3. *Tr. enchelys.*

---

1. Tr. verrucosum Francé. — Awerintzew, p. 310.
   Francé 1897, Penard 1902.
2. Tr. complanatum Penard. — Awerintzew, p. 310.
   Penard 1890-1902-1903.
   Syn. : Trinema enchelys (p.) Leidy 1879.
3. Tr. enchelys (Ehrenberg) Leidy. — Awerintzew, p. 311.
   Leidy 1879, Taranek 1881, Greeff 1888, Penard 1890-1891-1902-1903, Schewiakoff 1893, Blochmann 1895, Schaudinn 1898, Awerintzew 1901, West 1901.
   Syn. : Difflugia enchelys Ehrenberg 1838; *Trinema linearis* Penard 1890-1902-1903; *Trinema acinus* Levander 1894.

---

9. — CORYTHION Taranek 1881

1. Loge large, lenticulaire. 1. *C. dubium.*
   Loge étroite; coupe transversale en forme de cercle.
   2. *C. pulchellum.*

---

1. C. DUBIUM (1) Taranek. — Awerintzew, p. 314.
   Taranek 1881 et 1882, Penard 1890-1902-1903, Awerintzew 1901.
   Syn. : Arcella constricta (p.) Ehrenberg 1841; *Arcella disphæra* Ehrenberg 1841; *Trinema enchelys* (p.) Leidy 1879.
2. C. PULCHELLUM Penard. — Awerintzew, p. 315.
   Penard 1890-1902-1903, Awerintzew 1901.
   Syn. : ? Euglypha minima Perty 1852.

---

10. — PAULINELLA Lauterborn 1895

Une seule espèce : *P. chromatophora.*

1. P. CHROMATOPHORA Lauterborn. — Awerintzew, p. 316.
   Lauterborn 1895, Levander 1902, Penard 1905.
   Syn. : ? Sphenoderia pulchella West 1903.

B. Amphistomata

Ce groupe n'est représenté que par l'unique famille des *Amphistomidæ.*

---

1. — FAM. AMPHISTOMIDÆ

Les deux genres que renferme cette famille se distinguent comme suit :

1. Loge formée uniquement d'une substance organique.
   — 1. *Ditrema.*
   Loge couverte de grains de sable ou de plaques.
   2. *Amphitrema.*

(1) Devrait s'appeler : *C. disphæra* (Ehr.)

1. — DITREMA Archer 1876

Une seule espèce : *D. flavum*.

1. D. FLAVUM Archer. — Awerintzew, p. 318.
   Archer 1877, Taranek 1881, Blochmann 1895, Awerintzew 1901.
   Syn. : Amphitrema flavum Penard 1902.

---

2. — AMPHITREMA Archer 1867

Le genre ne comprend que deux espèces : l'*Amphitrema lemanense* Penard 1903, de même que le *Clathrella Foreli* Penard 1903, n'y peuvent être rapportés :

1. Bord de l'ouverture destinée au passage des pseudopodes étiré en un col court. 2
   Ni bourrelet, ni col autour de l'ouverture. 3. *A. stenostoma.*
2. Formes petites, très étroites, à loge longue, ovalaire ou inconstante, incrustée de grains de sable. 1. *A. rhenanum.*
   Formes larges, légèrement comprimées, de grande taille, incrustées de plaques. 2. *A. wrightianum.*

---

1. A. RHENANUM Lauterborn. — Awerintzew, p. 320.
   Lauterborn 1896, Penard 1902.
2. A. WRIGHTIANUM Archer. — Awerintzew, p. 320.
   Archer 1867 et 1870, Blochmann 1895, West 1901, Penard 1902.
3. A. STENOSTOMA Nüsslin. — Awerintzew, p. 321.
   Nüsslin 1884, Blochmann 1895, Penard 1902.

C. Polystomata

Ce troisième groupe n'est également représenté que par une seule famille.

1. — Fam. POLYSTOMIDÆ

Ne renferme qu'un genre : *Microcometes*.

---

1. — MICROCOMETES Cienkowsky 1876

Une seule espèce : *M. paludosa*.

1. M. paludosa Cienkowsky. — Awerintzew, p. 323.
Cienkowsky 1876, Blochmann 1895, Penard 1902.

III. — **Rhizopoda reticulosa testacea**

Une seule famille, les *Allogromiidæ*.

---

1. — Fam. ALLOGROMIIDÆ

Cette famille renferme quatre genres bien établis. Un cinquième, *Plagiophrys* Claparède et Lachmann 1858-60, est douteux.

1. Loge formée d'un seul feuillet, parfois couvert de petites particules étrangères. 2
Loge formée de deux feuillets; le feuillet externe, d'épaisseur notable, est formé de particules d'origine endogène.
4. *Diplogromia*.
2. Loge de forme sphérique ou ovoïde; pas de particules étrangères à l'extérieur de la loge. 3
Loge allongée, couverte de particules étrangères.
3. *Rhynchogromia*.
3. L'ouverture ovale occupe l'un des pôles.
1. *Allogromia*.
L'ouverture se trouve latéralement sur la loge.
2. *Lieberkühnia*.

1. — ALLOGROMIA Rhumbler 1904

Une seule espèce : *A. fluviatilis.*

1. A. FLUVIATILIS (Dujardin) Rhumbler.—Awerintzew, p. 325. Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia fluviatilis Dujardin 1837 et 1841, Penard 1902; *Gromia terricola* Leidy 1879, Blochmann 1895; *Allogromia terricola* Rhumbler 1904.

---

2. — LIEBERKÜHNIA Claparède et Lachmann 1856-60

Une seule espèce : *L. Wageneri.*

1. L. WAGENERI Claparède et Lachmann.—Awerintzew, p. 326. Claparède et Lachmann 1858-60, Carpenter 1862, Siddal 1880, Maupas 1882, Verworn 1889, Blochmann 1895 *(Wagneri)*, Penard 1902 *(Wagneri)*, Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia paludosa Cienkowsky 1876, Archer 1877; *Lieberkühnia paludosa* Bütschli 1880-82, Rhumbler 1904; *Lieberkühnia australis* Lendenfeld 1886.

---

3. — RHYNCHOGROMIA Rhumbler 1904

1. Loge de coloration blanche ou jaune. 1. *Rh. squamosa.*
   Loge de couleur cannelle ou violette. 2
2. La longueur de la loge dépasse six à huit fois son diamètre. 2. *Rh. linearis.*
   La longueur de la loge ne dépasse pas son diamètre de plus de quatre fois. 3. *Rh. nigricans.*

---

1. RH. SQUAMOSA (Penard) Rhumbler. — Awerintzew, p. 328. Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia squamosa Penard 1899 et 1902.

2. Rh. linearis (Penard) Rhumbler. — Awerintzew, p. 328. Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia linearis Penard 1902.
3. Rh. nigricans (Penard) Rhumbler. — Awerintzew, p. 329. Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia nigricans Penard 1902.

---

4. — DIPLOGROMIA Rhumbler 1904

1. Loge invaginée en avant, l'ouverture buccale se trouvant au fond de l'invagination. 1. *D. gemma.*
   La loge se termine par un orifice simple, sans invagination, et la bouche est terminale. 2. *D. Brunneri.*

---

1. D. gemma (Penard) Rhumbler. — Awerintzew, p. 330. Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia gemma Penard 1899 et 1902.
2. D. Brunneri (Blanc) Rhumbler. — Awerintzew, p. 331. Rhumbler 1904.
   Syn. : Gromia Brunneri Blanc 1886 et 1888, Penard 1891-1899-1902.

TABLE ALPHABÉTIQUE

des familles, genres et espèces des Rhizopodes testacés

(Les synonymes sont en italiques)

ADDENDA ET CORRIGENDA

Par suite de diverses circonstances et notamment de la difficulté des communications avec sa résidence, M. Awerintzew, auquel j'avais soumis une épreuve de ma traduction de sa Monographie, n'a pu me faire parvenir ses observations assez à temps pour que je pusse les utiliser au cours de l'impression et je les reproduis donc en appendice :

1. Page 353, il faut supprimer dans la table les mots : « naissant au commencement de sa moitié supérieure », car ce n'est exact que pour *Nebela caudata*, et chez *N. ansata* et *N. hippocrepis* les épines (2 seulement) se trouvent sur la moitié inférieure de la loge.
2. Il faudrait écrire *Hyalospenia* plutôt que *Hyalosphænia*.
3. *Nebela crenulata* n'est pas identique à *N. dentistoma* d'après Penard.
4. M. Awerintzew a proposé dans le *Zoolog. Anzeiger*, le nom *Baileya* pour le genre *Pamphagus*, ce dernier nom étant préoccupé (Insectes).
5. M. Awerintzew ne considère plus comme synonyme du *Pamphagus hyalinus* le *Chlamydophrys stercorea-Corycia stercorea-Platoum stercoreum*.
6. Mon collègue a omis, p. 362, les *Microgromia elegantula* Penard 1904 et *M. levipes* Penard 1904, pour lesquels il croit d'ailleurs qu'il faudra établir des genres nouveaux.
7. Dans les *Placocista* il y a à distinguer les formes à épines et celles qui n'en présentent pas ; M. Awerintzew les désigne par les lettres α et β.

Les Infusoires Aspirotriches d'eau douce

par H. SCHOUTEDEN (Bruxelles)

L'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg a publié en 1896, dans ses ZAPISKI (Mémoires), un important travail du professeur Schewiakoff sur les Infusoires Aspirotriches (Holotriches), une revision de tous les genres et toutes les espèces décrits jusqu'alors. Cette monographie, intitulée ORGANISATZIA I SISTEMATIKA INFUSORIA ASPIROTRICHA, accompagnée de belles planches représentant la plupart des types connus, semble être restée lettre morte pour beaucoup, la connaissance de la langue russe étant encore peu répandue parmi les naturalistes, comme je le disais dans ma traduction des RHIZOPODES TESTACÉS D'EAU DOUCE du professeur Awerintzew.

Depuis longtemps déjà j'avais pu apprécier l'utilité du mémoire de Schewiakoff, et le Dr Rousseau me demandant de publier dans les ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE les tables dichotomiques des Holotriches habitant les eaux douces, j'ai cru ne pouvoir mieux faire que présenter une adaptation concise de la Monographie russe, en la complétant par l'intercalation des genres et des espèces, assez nombreux, décrits depuis sa publication.

J'ai donc utilisé autant que possible les tables de Schewiakoff et j'ai adopté toutes ses vues sur la synonymie des espèces, en tenant compte des corrections indiquées par les auteurs subséquents pour autant qu'elles me sont connues. J'ai cru devoir adopter partout la désinence IDAE pour les familles au lieu de la désinence INA qu'a employée Schewiakoff.

Bien que le titre de ce travail soit : LES INFUSOIRES ASPIROTRICHES D'EAU DOUCE, on y trouvera en réalité tous les Aspirotriches vivant *librement*, tant dans l'eau de mer ou dans l'eau

saumâtre que dans les eaux douces. Les cas sont déjà si nombreux de formes connues à la fois de ces eaux et des eaux salées, qu'il m'a paru indispensable d'inclure dans ce travail même les espèces pour lesquelles jusqu'ici on n'a signalé qu'un habitat marin. J'ai de plus englobé dans les tables les formes parasites d'animaux vivant dans l'eau douce, à l'exception des *Astomata*, que je me propose de traiter plus tard. Les signes distinctifs suivants indiquent l'habitat connu pour chaque espèce :

D = eau douce, S = eau saumâtre, M = eau de mer ; E_1 = parasites de Poissons ; E_2 = cavité palléale de Mollusques ; E_3 = ectoparasites de Crustacés ; P_2 = tube digestif de Vers, P_3 = tube digestif de Batraciens ; P_4 = tube digestif de Mollusques.

Enfin, pour chaque espèce, la synonymie est donnée d'après Schewiakoff, sauf naturellement en ce qui concerne les formes décrites après 1896 et celles renfermées dans l'ouvrage de Blochmann : DIE MIKROSKOPISCHE TIERWELT DES SÜSSWASSERS, 2e éd., paru en 1895 et qui n'a pu être utilisé par Schewiakoff.

Je n'ai pu, malheureusement, me procurer les descriptions de quelques Aspirotriches décrits depuis 1896 et n'ai donc pu les intercaler en lieu et place dans les tables. J'indique ces espèces dans les genres où elles ont été placées par leurs auteurs, en les marquant d'un astérisque.

Table des familles

1. L'organisme présente une ouverture buccale, qui parfois n'est distincte que lors de l'absorption de nourriture. 2

   L'organisme est dépourvu de bouche. Formes parasites. — SOUS-ORDRE ASTOMATA. XIX. *Fam. Opalinidæ.*

2. L'ouverture buccale est habituellement fermée ; son bord ne présente pas de cils différenciés. Le pharynx — lorsqu'il existe — n'est pas cilié, mais il est souvent entouré d'un appareil nassulaire. — SOUS-ORDRE GYMNOSTOMATA. 3

   La bouche est toujours ouverte ; le long de son bord extérieur, il y a une rangée de cils ou bien une ou deux membranes ondulantes. Le pharynx — lorsqu'il existe — est couvert de cils ou présente le long de son bord une ou

deux rangées de cils ou une membrane ondulante. — SOUS-ORDRE TRICHOSTOMATA. 13

3. La bouche se trouve à l'extrémité antérieure du corps, soit au pôle même, soit près de celui-ci. (PROSTOMATA.) 4

La bouche, en forme de fente ou de cercle, est située sur la face ventrale du corps. (PLEUROSTOMATA.) 9

La bouche est située sur la face ventrale, celle-ci seule est ciliée. (HYPOSTOMATA.) 11

4. Corps fusiforme, couvert de bandes spiralées longitudinales, présentant en arrière des saillies digitiformes renfermant un axe différencié et entre lesquelles sont de longs cils flagelliformes; un cercle de cils semblables entoure l'extrémité antérieure. *Gen. Dactylochlamys.*

Pas de saillies digitiformes à axe différencié. 5

5. Tout le corps est uniformément cilié. 6

A l'extrémité antérieure, il y a une ou plusieurs couronnes de cils différenciés. 7

6. Organismes ne présentant pas de prolongements en forme de tentacules. I. *Fam. Holophryidæ.*

Un tentacule antérieur unique, ou plusieurs tentacules implantés au milieu de touffes de cils.
II. *Fam. Actinobolidæ.*

7. Corps revêtu d'une espèce de cuirasse; bouche présentant une couronne de cils ou une membrane ondulante.
III. *Fam. Colepidæ.*

Corps dépourvu de cuirasse. 8

8. A la partie antérieure du corps, une ou deux couronnes denses de cils. IV. *Fam. Cyclodinidæ.*

Toute la partie antérieure du corps couverte de longs cils. — Parasites de Ruminants.
V. *Fam. Prorotrichidæ.*

9. Corps comprimé latéralement en général; la bouche, en forme de fente, occupe la partie antérieure (1/3) de la face ventrale. VI. *Fam. Amphileptidæ.*

Corps sphérique; pharynx entouré d'une nasse. 10

10. La bouche se trouve portée par un prolongement ou cou; le long du bord ventral de celui-ci, une rangée de cils.
VII. *Fam. Tracheliidæ.*

Bouche située à la partie antérieure du corps sur la face ventrale; pas de cou. VIII. *Fam. Nassulidæ.*

11. Corps comprimé dorsiventralement; cils couvrant la face ventrale en entier ou disposés sur elle en quelques rangées; pas d'appendices en forme d'épines.

IX. *Fam. Chlamydodontidæ.*

Cils ne couvrant généralement qu'une partie de la face ventrale du corps; celui-ci présente en arrière des appendices en forme d'épines ou une lame plate. 12

12. Pas de rangée adorale de cils.

X. *Fam. Dysteriidæ.*

De l'ouverture buccale à l'extrémité antérieure du corps va une rangée adorale de cils qui s'enfonce dans le pharynx.

XI. *Fam. Onychodactylidæ.*

13. Ouverture buccale située à la partie antérieure du corps; — ou si elle se trouve à la partie postérieure, elle est située au fond d'un péristome. 14

Ouverture buccale située à la partie postérieure du corps.— Endoparasites de Ruminants.

XVIII. *Fam. Isotrichidæ.*

14. Pas de péristome. Le long du bord externe de la bouche, il y a une rangée de cils ou bien une ou deux membranes ondulantes. Le pharynx peut manquer, ou présente des cils ou membranes ondulantes.

XII. *Fam. Chiliferidæ.*

Un péristome plus ou moins développé. 15

15. Le péristome constitue un petit enfoncement à la partie postérieure du corps, situé plus près du côté gauche que du côté droit; à son extrémité antérieure se trouve l'ouverture buccale. Corps aplati dorsiventralement.

XIII. *Fam. Microthoracidæ.*

Le péristome est situé dans l'axe longitudinal du corps. 16

Péristome situé dans la partie postérieure du corps sur la face ventrale, presque perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps, assez densément couvert de cils (à disposition typique). Pharynx entièrement cilié.

XVII. *Fam. Plagyopylidæ.*

16. Péristome en forme de cannelure ou sillon couvert de cils ou nu, non bordé d'une membrane ondulante. 17

Péristome grand, non cilié, occupant une grande partie de la face ventrale; le long de son bord externe, une membrane ondulante, en forme de voile ou de poche. Des cils sétiformes en général. XVI. *Fam. Pleuronemidæ.*

17. Tout le corps est uniformément cilié. Le péristome occupe le tiers antérieur (ou les 2/3) de la face ventrale et il est couvert de cils. XIV. *Fam. Paramaeciidæ.*
Cils disposés en trois ceintures parallèles; le péristome, en forme de cannelure, s'étend de l'extrémité antérieure jusqu'au milieu du corps; il est nu, et à son bord droit s'insère une rangée de cils; à l'extrémité postérieure, une touffe de cils. XV. *Fam. Urocentridæ.*

1er Sous-ordre. — Gymnostomata

Ce sous-ordre est divisé en trois groupes par Schewiakoff : les Prostomata, les Pleurostomata et les Hypostomata, distingués plus haut.

A. — PROSTOMATA

Sous ce nom sont réunies cinq familles : *Holophryidæ, Actinobolidæ, Colepidæ, Cyclodinidæ* et *Prorotrichidæ.*

---

1. — Fam. HOLOPHRYIDÆ

Table des genres.

1. Autour de la bouche, il n'y a pas de *couronnes* de cils différents. 2
A l'extrémité antérieure du corps, il y a autour de la bouche une ou plusieurs couronnes de longs cils. 12
2. Formes n'habitant pas dans une loge. 3
Infusoire vivant dans une loge en forme de bouteille à paroi mince et hyaline; à l'arrière du corps, quatre longs cils flagelliformes. 15. *Pelamphora.*
3. L'extrémité antérieure du corps est régulièrement arrondie ou étirée en une espèce de cou, mais non aplatie. 3
L'extrémité antérieure est aplatie bilatéralement et coupée obliquement. 11

4. Un pharynx; s'il n'y a pas de pharynx *(Holophrya simplex)*, la bouche est située au pôle antérieur et est petite. Corps arrondi en avant, sphérique ou ellipsoïdal, rarement ovoïde ou coupé obliquement en avant. 5

Pas de pharynx. Corps se rétrécissant en avant. Bouche antéro-latérale ou occupant toute l'extrémité antérieure, qui est tronquée. 10

5. Tout le corps est uniformément cilié (sauf parfois près de la bouche); pas de soies différenciées. 6

Sur la région postérieure du corps les cils sont moins nombreux ou manquent même complètement; à l'extrémité postérieure il y a 1 à 5 soies. 2. *Urotricha.*

6. Pas d'appareil nassulaire ni de trichites. 1. *Holophrya.*

Une nasse ou des trichites entourent la bouche. 7

7. Les lignes ciliées sont longitudinales et parallèles à l'axe antéro-postérieur; il n'y a pas de cannelure le long du corps. 8

Les lignes de cils contournent le corps en spirale; une cannelure bien nette contourne également le corps. 13. *Perispira.*

8. Le pharynx est entouré d'une nasse. 10. *Prorodon.*

Le pharynx est entouré de trichites. 9

9. Pharynx large, comprimé; l'ouverture vue de face est oblongue. 12 *Pseudoprorodon.*

Pharynx conique, étroit; l'ouverture vue de face est arrondie. 11. *Enchelyodon*

10. Le corps est en forme de cylindre allongé, rétréci en avant; la bouche, en forme de fente, est située à l'extrémité antérieure sur le côté. 14. *Chaenia.*

Le corps est pyriforme, se rétrécissant en avant; l'extrémité antérieure est coupée droit ou obliquement et tout entière occupée par l'ouverture buccale. 3. *Enchelys.*

11. La bouche occupe toute l'extrémité antérieure du corps; il n'y a pas de pharynx. 4. *Spathidium.*

La bouche se trouve au pôle antérieur; il y a un pharynx tubulaire, entouré d'une nasse. 5. *Cranotheridium.*

12. L'extrémité antérieure du corps n'est pas différenciée ; une seule couronne circumbuccale de longs cils. 13

L'extrémité antérieure porte une sorte de « tête » conique ou 4-3 tubercules; deux ou plusieurs couronnes circumbuccales de grands cils. 14

13. Corps pyriforme; bouche ronde, pharynx tubulaire ou en entonnoir. 6. *Lagynus*.

Corps fortement aplati; bouche en forme de fente, pharynx comprimé fortement. 7. *Trachelophyllum*.

14. Corps en forme de long cylindre terminé antérieurement par une partie conique ou « tête »; plusieurs couronnes de cils autour de la bouche. 8. *Lacrymaria*.

Corps cylindrique, vermiforme, présentant 4-8 tubercules à l'extrémité antérieure; deux couronnes circumbuccales de cils. 9. *Trachelocera*.

---

1. — HOLPHRYA Ehrenberg 1831
(Blochmann em. 1895)

Le genre *Holophrya* est pris ici dans le sens que lui a donné Blochmann et non dans celui de Schewiakoff. Blochmann sépare les *Holophrya* des *Prorodon* par le caractère de n'avoir pas d'appareil nassulaire; Schewiakoff range parmi les *Holophrya* les formes chez lesquelles la bouche est exactement antéro-polaire, tandis que celles où elle est un peu latérale sont des *Prorodon*. Malheureusement ce caractère est assez subtil à saisir parfois, et même il existe des espèces où la position de la bouche n'est pas toujours exactement polaire. Le caractère employé par Blochmann est, par contre, aisé à discerner et j'ai cru préférable, à ce point de vue aussi, d'y recourir.

La description de l'*H. brunnea* Dujardin est insuffisante pour qu'on puisse intercaler exactement cette forme dans le tableau suivant. Les *H. pogonias* et *H. heterostoma* me paraissent douteux, bien qu'ils aient été inclus dans ce tableau.

Table des espèces.

1. Plusieurs vacuoles pulsatiles. 2

Une seule vacuole pulsatile, centrale *(H. pogonias)* ou située à l'extrémité postérieure du corps. 4

2. Organisme ectoparasite de Poissons. Les vacuoles contractiles sont nombreuses et disséminées sous toute la surface du corps. *H. (Ichtyophtirius) multifiliis.*
   Organismes libres (eaux stagnantes). Une vacuole terminale postérieure et 1-2 séries longitudinales de vacuoles. 3
3. Deux séries longitudinales de vacuoles. Macronucleus ovoïde. *H. Lieberkühni.*
   Une seule série de vacuoles. Macronucleus rubané. *H. coleps.*
4. L'unique vacuole pulsatile est située à l'extrémité postérieure du corps.
   La vacuole pulsatile est centrale; les lignes ciliées sont longitudinales; une touffe de cils plus longs près de la bouche; noyau allongé et arqué. *H. ? pogonias.*
5. Les lignes de cils sont parallèles à l'axe antéro-postérieur. 6
   Les lignes de cils sont un peu obliques. *H. ovum.*
6. Bouche terminale ou sublatérale, mais non en forme de fente. 7
   Bouche située latéralement près du pôle antérieur, en forme de fente arrondie en avant et acuminée en arrière. *H. ? heterostoma.*
7. Un pharynx tubulaire. 8
   Pas de pharynx. 11
8. Cils circumbuccaux dirigés en avant toujours; noyau renfermant un gros Binnenkörper. *H. atra.*
   Cils circumbuccaux non dirigés en avant 9
9. Corps ellipsoïdal ou presque sphérique; entre les lignes longitudinales de cils se trouvent des stries longitudinales, réunies entre elles par des stries transversales (séparant les cils), ce qui donne à la surface de l'organisme un aspect quadrillé; des trichocystes. *H. nigricans.*
   Corps plus ou moins allongé, cylindrique ou subcylindrique; la surface n'est pas quadrillée; pas de trichocystes. 10
10. Corps en forme de cylindre long, plus de trois fois aussi long que large; la bouche occupe le pôle antérieur, le pharynx n'atteint pas le milieu du corps; de nombreux noyaux. *H. oblonga.*
   Corps cylindrique ou subcylindrique, jamais plus de trois fois aussi long que large; la bouche est latérale par rap-

port au pôle antérieur; le pharynx atteint le milieu du corps; il n'y a qu'un seul noyau ellipsoïdal.
H. edentata.

11. Corps ellipsoïdal; noyau ellipsoïdal. *H. simplex.*
Corps ovoïde, l'apex tronqué transversalement et occupé par la bouche; noyau en forme de cylindre long et contourné.
H. curvilata.

---

1. H. SIMPLEX Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 120, pl. I, fig. 1. D. S.
Schewiakoff 1893-94, Blochmann 1895, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905.
2. H. CURVILATA Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 59, pl. I, fig. 8 (1897).
3. H. OVUM Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 121. D. M.
Ehrenberg 1831-38, Dujardin 1841, Diesing 1850, Cohn 1853, Stein 1854, Claparède et Lachmann 1859, Eberhard 1858, Kent 1882, Roux 1901, Henderson 1905.
Syn. : *Leucophra bursata* Müller 1786; *Enchelys ovum* Diesing 1866.
4. H. ? POGONIAS Smith. D.
Smith, Amer. Micr. Journ., XVIII, p. 143 (1897).
5. H. ATRA Svec. D.
Svec, Bull. Intern. Acad. Prague, IV, 2, p. 34, pl. I, fig. 1 (1897).
6. H. NIGRICANS Lauterborn. D.
Lauterborn 1894, Blochmann 1895, Schouteden 1906.
7. H. ? HETEROSTOMA Beardsley. D.
Beardsley, Trans. Amer. Micr. Soc., XXIII, p. 53 (1901).
8. H. EDENTATA (Claparède et Lachmann). — Schewiakoff, p. 136, pl. I, fig. 24. D.
Syn. : ? *Prorodon edentatus* Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Schouteden 1906; *Gymnopharynx typicus* Diesing 1866.
9. H. OBLONGA Maupas. — Schewiakoff, p. 122, pl. I, fig. 3. M.
Maupas 1883.
Syn. : ? *Prorodon marinus* Claparède et Lachmann 1859; *Prorodon marinus* Quennerstedt 1867, Möbius 1888; *Holophrya maxima* Daday 1886.

10. H. MULTIFILIIS Fouquet. — Schewiakoff, p. 123, pl. I, fig. 1. E1.
Bütschli 1889, Schouteden 1906.
Syn. : *Ichtyophtirius multifiliis* Fouquet 1876, Kent 1882, Stiles 1893, Blochmann 1895; *Chromatophagus parasiticus* Kerbert 1884; « Parasitisches Infusorium » Hilgendorf et Paulicki 1869
? *Var.* : *Ichtyophtirius cryptostomus* Zacharias 1893, 1902, 1903.
11. H. COLEPS (Ehrenberg) Bütschli. D
Bütschli 1889, Blochmann 1895.
12. H. LIEBERKÜHNI Bütschli. D.
Bütschli 1889, Blochmann 1895

---

2. — UROTRICHA Claparède et Lachmann

Table des espèces.

1. Corps pyriforme; pharynx conique, entouré de bâtonnets. 2
Corps sphérique ou ellipsoïdal; pharynx en entonnoir, sans bâtonnets. 4
2. Extrémité postérieure du corps tronquée, non ciliée; une soie unique postérieure. 3
Extrémité postérieure du corps arrondie; tout le corps est couvert de cils; en arrière 3-4 soies. *U. lagenula.*
3. Soie postérieure dirigée obliquement par rapport à l'axe longitudinal du corps. *U. farcta.*
Soie postérieure située dans l'axe du corps. *U. Minkewickzi.*
4. Une seule soie postérieure. 5
Corps ellipsoïdal; pharynx long; deux soies. *U. globosa.*
5. Corps sphérique; pharynx court. *U. furcata.*
Corps ellipsoïdal. *U. hyalina.*

---

1. U. FARCTA Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 125, pl. I, fig. 5. D.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901, Minkewicz 1902, Beardsley 1902, Henderson 1905, Schouteden 1906.
Syn.: Urotricha platystoma Stokes 1888; ? *Balanitozoon agile* Stokes 1888; *B. gyrans* Stokes 1888.
2. U. MINKEWICKZI Schouteden. D.
Syn.: Urotricha farcta var.? Minkewicz, Trudi S. Pet. Obsch., XXIX, pp. 245 et 269 (1898).
3. U. LAGENULA (Ehrenberg) Kent. Schewiakoff, p. 126, pl. I, fig. 6. D.
Kent 1882, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Blochmann 1895, Roux 1901, Schouteden 1906.
Syn.: Pantotrichum lagenula Ehrenberg 1888.
4. U. FURCATA Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 126, pl. I, fig. 7. D.
Schewiakoff 1893.
5. U. HYALINA Smith.
Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 59, pl. I, fig. 9 (1897)
6. U. GLOBOSA Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 127 pl. I, fig. 1. D.
Schewiakoff 1893, Roux 1899-1999, Awerintzew 1801, Roux 1901.

---

3. — ENCHELYS Hill.

Table des espèces.

1. De nombreuses vacuoles contractiles. Extrémité antérieure du corps tronquée obliquement. Noyau ellipsoïdal. *E. arcuata.*
Une seule vacuole contractile. 2
2. Extrémité antérieure tronquée droit. Noyau sphérique ou réniforme. *E. pupa.*
Extrémité antérieure tronquée obliquement. 3

3. Noyau ellipsoïdal. Vacuole. *E. farcimen.*
Noyau en forme de boudin ou réniforme. Vacuole terminale, postérieure, ronde, naissant par fusion de deux petites vacuoles rondes. *E. variabilis.*

Smith a décrit une cinquième espèce, *E. Audobonii*, à vacuole unique, dont l'extrémité antérieure serait prolongée en un « snout » et le noyau sphérique. La description en est insuffisante et ne permet pas de l'intercaler dans le tableau.

---

1. E. PUPA Müller. — Schewiakoff, p. 129, pl. I, fig. 9. D. M.
Müller 1786, Ehrenberg 1830 et 1838, Diesing 1850, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Mereschkovsky 1877, Kent 1882, Gibbons 1874. Schewiakoff 1893, Blochmann 1895, Roux 1901, Blochmann 1906.
Syn. : ? *Enchelys tarda* Bütschli 1889; *Holophrya tarda* Quennerstedt 1869; *Enchelys nebulosa* Entz 1879; *Disoma vacillans* Ehrenberg 1829 et 1838; *Disoma tricolor* Schmarda 1854; *Balantidion pellucidum* Eberhard 1862.
2. E. FARCIMEN Müller. — Schewiakoff, p. 129. D.
Müller 1773 et 1786, Ehrenberg 1838, Diesing 1850, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Maupas 1889, Lauterborn 1894, Blochmann 1895, Henderson 1905.
Syn. : ? *Enchelys nebulosa* Müller 1773 et 1786; *Enchelys nebulosa* Ehrenberg 1831 et 1838, Henderson 1859.
3. E. VARIABILIS Svec. D.
Svec, Bull. Intern. Acad. Prague, IV, 2, Sc. Math.-Nat., p. 35, pl. I, fig. 2-3 (1897).
4. E. ARCUATA Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 130, pl. I, fig. 10. D.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1288.
5. E. AUDOBONII Smith.
Smith, Amer. Micr. Soc., p. 142 (1897).
6. * E. VERMICULARIS Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XX, p. 52 (1899).

4. — SPATHIDIUM Dujardin 1831

Table des espèces.

1. Corps cylindrique, long; noyau rubané. *S. spathula.*
Corps en forme de sac large; noyau sphérique. *S. Lieberkühni.*

---

1. S. SPATHULA (Müller) Bütschli. — Schewiakoff p. 132, pl. I, fig. 11. D. S.
Bütschli 1889, Maupas 1888, Blochmann, 1895, Roux 1905.
Syn. : Spathidium hyalinum Dujardin 1841, Perty 1852; *Enchelys spathula* Müller 1773-86; ? *E. gigas* Stein 1859, Entz 1879; *Leucophrys spathula* Ehrenberg 1830-1-8, Cienkovsky 1855; *Lacrymaria truncata* Stokes 1885-88; ? *Habrodon curvatus* Perty 1852.
2. S. LIEBERKÜHNI Bütschli. — Scheviakoff, p. 132, pl. I, fig. 12. D.
Bütschli 1889, Blochmann 1895.

---

5. — CRANOTHERIDIUM Schewiakoff 1893

Une seule espèce : *Cr. taeniatum*.

---

1. CR. TAENIATUM Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 134, pl. I, fig. 13. D
Schewiakoff 1893 et 1894.

---

6. — LAGYNUS Quennerstedt 1867

1 Une tache pigmentée, noire ou d'un bleu-noir, à l'extrémité antérieure du corps. *L. ocellatus.*
Pas de tache pigmentée 2

2. Pharynx conique, entouré de bâtonnets.
L. elegans.
Pharynx cylindrique, s'élargissant en massue à l'extrémité antérieure, non entouré de bâtonnets.
L. crassicollis.

---

1. L. ELEGANS (Engelmann). — Schewiakoff, p. 135, pl. I, fig. 14. D. M.
Engelmann 1862, Diesing 1866, Blochmann 1895, Roux 1901.
Syn. : *Lagynus laevis* Quennerstedt 1867, Kent 1882, Bütschli 1889, Fabre-Domergue 1891 ; *Lagynus lasius* Stokes 1888 ; *Lagynus ornatus* Stokes 1893.
2. L. CRASSICOLLIS Maupas. — Schewiakoff, p. 136, pl. I, fig. 15. M.
Maupas 1883, Schouteden 1906.
Syn. : *Freia elegans* (p.) Claparède-Lachmann 1859, Stein 1867 ; ? *Lagynus sulcatus* Gruber 1884, Levander 1894 et 1901.
3. L. OCELLATUS Daday. M.
Daday 1886. Levander 1894.

---

7. — TRACHELOPHYLLUM Claparède et Lachmann

Les trois espèces connues se séparent comme suit :

1. Bâtonnets pharyngiens courts, seulement deux fois aussi longs que le prolongement terminal. Corps aplati, à trichocystes tangentiels. *Tr. brachypharynx.*
Bâtonnets pharyngiens fort longs, bien plus de deux fois aussi longs que le prolongement terminal. Trichite en faisceaux épars ou absents. 2
2. Cou très long et mince ; sur l'un des bords, des soies tactiles.
Tr. apiculatum.
Cou beaucoup plus court et large ; pas de soies tactiles.
T. pusillum.

---

1. Tr. brachypharynx Levander.
Levander, Acta Soc. Fenn , XII, 2, p. 66 (1894).
2. Tr. apiculatum (Perty) Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 138, pl. I, fig 16 D.
Claparède et Lachmann 1859, Stein 1862. Wrzesniowsky 1862, Engelmann 1862, Quennerstedt 1865, Diesing 1866; Kent 1882, Bütschli 1889, Maskell 1887, Blochmann 1895, Roux 1901, Zacharias 1902, Henderson 1905.
Syn. : Trachelophyllum tachyblastum Stokes 1888; *Trachelophyllum claratum* Stokes 1888; *Trachelophyllum restitum* Stokes 1888; *Trachelius apiculatus* Perty 1852; *Trachelius pusillus* Perty 1852.
3. Tr. pusillum Claparède et Lachmann. D.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Roux 1910.

---

8. — LACRYMARIA Ehrenberg 1830

Table des espèces.

1. Une seule vacuole pulsatile. 2
Deux vacuoles pulsatiles ; un cou fort long.
L. olor.
2. Pas de cou; tête conique ne présentant de cils que dans sa partie postérieure. *L. coronata.*
Un cou; tête conique entièrement couverte de cils. 3
3. Les cils plus longs qui se trouvent en avant sont toujours dirigés en arrière. Le noyau est elliptique.
L. phialina.
4. Les cils plus longs antérieurs ne sont pas dirigés en arrière. Le noyau est long, réniforme. *L. lagenula.*

Le *L. vermicularis* (Müller) Fromentel est resté douteux pour Schewiakoff. Ne s'agirait-il pas du *L. phialina ?* Svec lui-même signale la forte ressemblance de son espèce avec le *Phialina vermicularis* de Claparède et Lachmann. dont il ne la sépare qu'en admettant la description de ces auteurs correcte.

---

1. L. OLOR (Müller) Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 141, pl. I, fig. 17 D. S. M.
Ehrenberg 1830, Dujardin 1841, Claparède et Lachmann 1859, Quennerstedt 1865, Diesing 1866, Stein 1867, Fromentel 1874, Gruber 1884, Bütschli 1889, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901, Calkins 1901, Henderson 1905.
Syn. : *Lacrymaria proteus* Ehrenberg 1833 et 1838, Dujardin 1841, Perty 1852, Fromentel 1874; *Lacrymaria viridis* Dujardin 1841; *Vibrio olor* Müller 1876; *Trachelocerca olor* Ehrenberg 1833 et 1838, Perty 1852, Cohn 1853, Cox 1881, Kent 1882, Stokes 1888, Jennings 1901; *Trachelocerca viridis* Ehrenberg 1833 et 1838, Stein 1859; *Trachelocerca linguifera* Perty 1852; *Trachelocerca biceps* Ehrenberg 1838; *Trachelocerca versatilis* Kent 1882; *Trachelocerca filiformis* Maskell 1887; ? *Lacrymaria gutta* Ehrenberg 1831; *Lacrymaria gutta* Dujardin 1841, Perty 1852.

2. L. CORONATA Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 142, pl. I, fig. 18. D. S. M.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Maupas 1883, Andrussoff 1886, Gourret et Roeser 1886, Bütschli 1889, Schewiakoff 1893, Calkins 1902.
Syn. : *Lacrymaria lagenula* Cohn 1866, Möbius 1888, Florentin 1899; *Lacrymaria Cohnii* Kent 1882; *Lacrymaria caspia* Grimm 1876; ? *Lacrymaria versatilis* Dujardin 1841, Quennerstedt 1867; ? *Trichoda versatilis* Müller 1786.
Var. *aqua-dulcis* Roux 1901, Henderson 1905.

3. L. LAGENULA Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 143, pl. I, fig. 18. M.
Claparède et Lachmann 1859, Quennerstedt 1867, Diesing 1866, Ulianine 1871, Entz 1879, Andrussoff 1886, Kent 1882, Calkins 1902.
Syn. : ? *Lacrymaria tenuicula* Fromentel 1874.

4. L. PHIALINA Svec. D.
Svec, Bull. Intern. Acad. Prague, IV, 2, p. 36, pl. I, fig. 4-5 (1897).

5. ? L. VERMICULARIS (Müller) Fromentel. — Schewiakoff, p. 143. D.
Fromentel 1874, Bütschli 1889.

Syn. : *Trichoda vermicularis* Müller 1786; *Phialina vermicularis* Ehrenberg 1831, Dujardin 1841, Diesing 1850, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882; *Phialina viridis* Ehrenberg 1831, Diesing 1850, Perty 1852.

---

9. — TRACHELOCERCA Ehrenberg 1840

Une seule espèce : *Tr. phoenicopterus*.

1. Tr. phœnicopterus Cohn. — Schewiakoff, p. 146, pl. I, fig. 20. M.
Cohn 1866, Quennerstedt 1867, Kent 1882, Gruber 1884, Entz 1884, Gourret et Roeser 1886, Calkins 1902.
Syn. : *Trachelocerca sagitta* Ehrenberg 1840, Stein 1859; *Trachelocerca tenuicollis* Quennerstedt 1867, Kent 1882; *Trachelocerca minor* Gruber 1887; *Chænia teres* (p.) Kent 1882; ?*Vibrio sagitta* Müller 1786.

---

10. — PRORODON Ehrenberg 1833

Comme je l'ai dit, je prends ce genre dans le sens de Blochmann.

Table des espèces.

1. Une seule vacuole contractile, à l'extrémité postérieure du corps. 2
De nombreuses vacuoles, disséminées sur toute la surface du corps; noyau double, formé de deux moitiés sphériques réunies par un pont. *P. margaritifer.*
2. Noyau en forme de cylindre allongé. *P. discolor.*
Noyau ellipsoïdal ou sphérique. 3
3. Corps subsphérique, un peu aplati; des trichocystes. *P. armatus.*
Corps ellipsoïdal, cylindrique ou obovoïde. 4

4. Appareil pharyngien constitué d'environ 60 larges lames, formées chacune de deux moitiés réunies à un bout et s'ouvrant en ∧ ; noyau sphérique.
P. platyodon.

Bâtonnets pharyngiens non en forme de ∧. 5

5. Corps ellipsoïdal ou obovoïde, sans trichocystes ; bâtonnets pharyngiens fins ; pas de zone ciliée différenciée partant de la bouche. 6

Corps cylindrique, les bouts arrondis ; de nombreux trichocystes ; bâtonnets pharyngiens robustes ; de la bouche part une zone formée de trois rangées de cils serrés, entre lesquelles il n'y a pas de trichocystes, et qui s'étend sur un tiers de la longueur (il en est de même chez *P. platyodon*). *P. taeniatus.*

6. Noyau sphérique, central, renfermant 4-5 Binnenkörper allongés. *P. nucleatus.*

Noyau allongé, elliptique ou parfois subsphérique, mais ne renfermant pas de Binnenkörper allongés.
P. teres.

---

1. P. TERES Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 151, pl. I, fig. 22. D.

Ehrenberg 1838, Dujardin 1841, Diesing 1850, Cohn 1853, Perty 1852, Stein 1854, Claparède et Lachmann 1859, Engelmann 1862, Mereschkovsky 1877, Kent 1882, Maupas 1889, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : *Prorodon griseus* Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882; *Prorodon limnetis* Stokes 1888.

2. P. NUCLEATUS Svec. D.

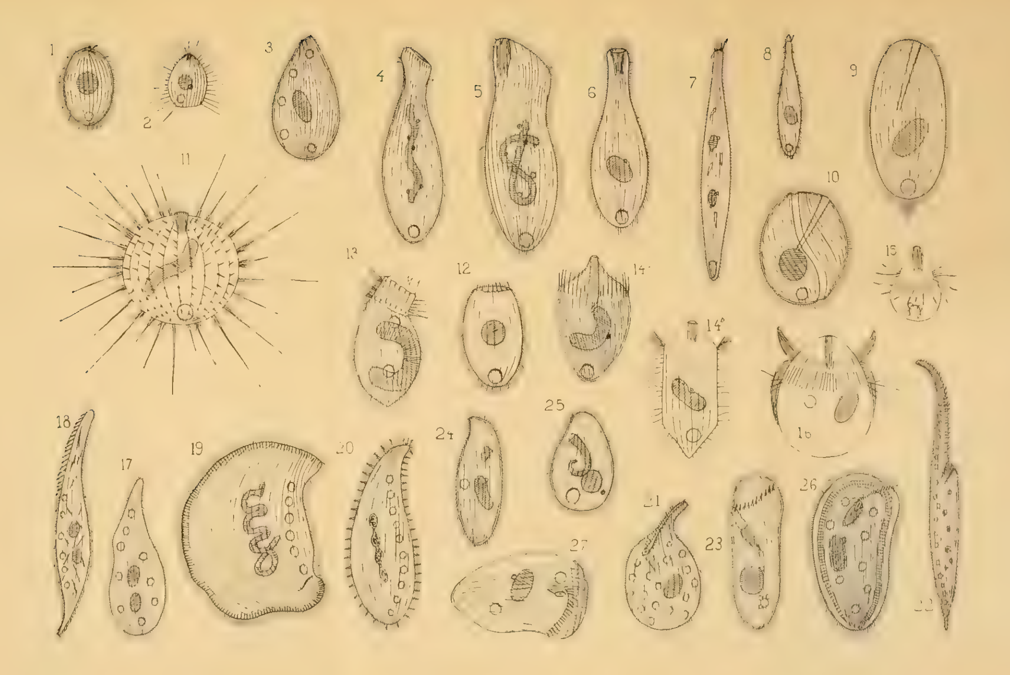
Svec, Bull. Intern. Acad. Prague, IV, 2, p. 37, pl. I, fig. 7 (1897).

3. P. DISCOLOR (Ehrenberg) Blochmann. — Schewiakoff, p. 121, pl. I, fig. 2. D. M.

Blochmann 1895.

Syn. : *Holophrya discolor* Ehrenberg 1833-38, Dujardin 1841, Diesing 1850, Perty 1852, Stein 1854, Claparède et Lachmann 1859, Mereschkovsky 1877, Kent 1882,

1. *Holophrya simplex* Schew.
2. *Urotricha farcta* Cl.-L.
3. *Enchelys arcuata* Cl.-L.
4. *Spathidium spathula* Müll.
5. *Cranotheridium taeniatum* Schew.
6. *Lagynus elegans* Eng.
7. *Trachelophyllum apiculatum* Perty.
8. *Lacrymaria lagenula* Cl.-L.
9. *Holophrya (Prorodon) edentata* Cl.-L.
10. [illegible] Stein.
11. [illegible]
12. [illegible]
13. [illegible]
14a. *Dinophrya* [illegible]
14b. *Dinophrya cylindrica* R.-Kors.
15. *Mesodinium acarus* Stein.
16. *Askenasia elegans* Blochm.
17. *Amphileptus Claparedei* Stein.
18. *Lionotus diaphanus* Wrzesn.
19. [illegible] Cl.-L.
20. [illegible]
21. [illegible]
22. [illegible] Müll.
23. [illegible]
24. *Orthodon parvicostrum* Schew.
25. *Chilodon dentatus.*
26. *Chlamydodon mnemosyne* Ehr.
27. *Phascolodon vorticella* Stein.



Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93-96, Levander 1894, Roux 1901 ; *Holophrya Kessleri* Mereschkovsky 1877-79; *Holophrya polyphysa* Schmarda 1851; *Enchelys discolor* Diesing 1866 ; *Trichoda horrida* Müller 1786 ; *Prorodon sulcatus* Maskell 1887.

4. P. ARMATUS Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 151, pl. I, fig. 23. D.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Blochmann 1895.

5. P. MARGARITIFER Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 152, pl. I, fig. 25. D.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Blochmann 1895.

6. P. TAENIATUS Blochmann. D.
Blochmann 1895 (p. 89).

7. P. PLATYODON Blochmann. D.
Blochmann 1895 (p. 90).

---

11. — ENCHELYODON Claparède et Lachmann 1859.

Table des espèces.

1. Une seule vacuole contractile, postérieure; noyau en forme de cylindre allongé. *E. farctus.*
Trois vacuoles, postérieures; noyau sphérique. *E. vesiculosus.*

---

1. E. FARCTUS Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 153, pl. II, fig. 26. D.
Claparède et Lachmann 1859, Stein 1867, Kent 1882, Wrzesniowski 1870, Kellicott 1889, Blochmann 1895, Svec 1897.
Syn. : Prorodon farctus Diesing 1866, Bütschli 1889, Roux 1901.

2. E. VESICULOSUS Stokes. D.
Stokes, Trans. Amer. Phil. Soc., XXXIII, p. 341 (1894).

---

12. — PSEUDOPRORODON Blochmann 1895.

Une seule espèce : *P. niveus*.

---

1. P. NIVEUS (Ehrenberg) Blochmann. — Schewiakoff, p. 150, pl. I, fig. 21 D.
   Blochmann 1895.
   Syn. : Prorodon niveus Ehrenberg 1833, Dujardin 1841, Cohn 1853, Perty 1852, Stein 1854, Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Fabre-Domergue 1888, Balbiani 1888, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906; *Prorodon vorax* Perty 1852, Diesing 1866.

---

13. — PERISPIRA Stein 1859

Une seule espèce : *P. ovum*.

---

1. P. OVUM Stein. — Schewiakoff, p. 154, pl. II, fig. 27. D.
   Stein 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Levander 1894, Blochmann 1895.

---

14. — CHAENIA Quennerstedt 1867

Table des espèces.

1. Une seule vacuole contractile, à l'extrémité postérieure du corps. 2
   Plusieurs vacuoles pulsatiles, disposées en ligne. 3
2. Extrémité antérieure du corps se rétrécissant graduellement, présentant des touffes de grands cils ; les rangées longitudinales de cils sont assez rapprochées entre elles. *Ch. teres.*
   Extrémité antérieure présentant un cou à cils plus longs, disposés en spirale ; des trichocystes ; les rangées longitudinales de cils sont largement séparées l'une de l'autre. *Ch. elongata.*

3. Vacuoles disposées en ligne. *Ch. crassa.*
Vacuoles disséminées sans ordre dans le corps. *Ch. (?) limicola.*

---

1. Ch. teres (Dujardin) Gruber. — Schewiakoff, p. 156, pl. II, fig. 28. M. D.
Gruber 1884, Bütschli 1889.
Syn. : *Chaenia vorax* Quennerstedt 1867, Reès 1884; *Trachelius teres* Dujardin 1841; ? *Trachelius strictus* Dujardin 1841; *Chaenia teres* Kent (p.) 1881, Gourret et Rœser 1886; ? *Chaenia similis* Zacharias, Forsch.-Ber. Plön, II, p. 77 (1893).
2. Ch. elongata (Claparède et Lachmann) Bütschli. — Schewiakoff, p. 157, pl. II, fig. 29. M.
Bütschli 1889.
Syn. : *Enchelyodon elongatus* Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882; *Enchelyodon striatus* Gourret et Roeser 1886; *Gymnopharynx elongatus* Diesing 1866; *Lagynus elongatus* Maupas 1883, Rees 1884.
3. Ch. crassa Maskell. — Schewiakoff, p. 158, pl. II, fig. 30. D. M.
Maskell 1887, Roux 1901.
4. Ch. limicola Levander. D.
Levander, Zool. Anz., XXIV, p. 53 (1901).

N. B. — Je ne suis pas certain que cette espèce appartienne bien au genre *Chaenia.*

---

15. — PELAMPHORA Lauterborn 1901.

La position systématique du genre n'est pas certaine. Une seule espèce : *P. Bütschlii.*

1. P. Bütschlii Lauterborn.
Lauterborn, Zool. Anz., XXIV, p. 52 (1901).

2e Famille. — ACTINOBOLIDÆ

Cette famille ne comprend que deux genres, fort curieux, se distinguant comme suit :

1. Corps ellipsoïdal ; cils disposés en touffes dans les sillons longitudinaux ; au milieu de chaque touffe, une sorte de tentacule. 1. *Actinobolus*.
   Corps en forme de bouteille ; cils insérés isolément dans les sillons longitudinaux ; à l'extrémité antérieure du corps, un tentacule unique. 2. *Ileonema*.

---

1. — ACTINOBOLUS Stein 1867

Une seule espèce : *A. radians*.

---

1. A. radians Stein. — Schewiakoff, p. 161, pl II, fig. 31-32. D.
   Stein 1867, Entz 1882, Bütschli 1889, Erlanger 1893, Blochmann 1895, Calkins 1901.

---

2. — ILEONEMA Stokes 1884

Une seule espèce : *I. dispar*.

---

1. I. dispar Stokes. — Schewiakoff, p 163, pl. II, fig. 33. D.
   Stokes 1884, Bütschli 1889.

3e Famille. — COLEPIDÆ

Table des genres.

1. A l'extrémité antérieure du corps, une couronne de petits cils élastiques sétiformes; le corps présente une symétrie bilatérale ou est une surface de rotation. 2
 A l'extrémité antérieure du corps il y a quatre lames vibrantes triangulaires, réunies à la base en membrane annulaire; corps asymétrique. 4. *Stephanopogon.*
2. Corps nu, c'est-à-dire sans cuirasse. 1. *Plagiopogon.*
 Corps revêtu d'une cuirasse différenciée. 3
3. La cuirasse est formée de bàtonnets oblongs; corps en forme de tonnelet. 2. *Coleps.*
 La cuirasse est formée de bàtonnets longitudinaux; corps en forme de fuseau. 3. *Tiarina.*

---

1. — PLAGIOPOGON Stein 1859

Une seule espèce : *P. coleps* (Ehrenberg) Stein.

---

1. P. coleps (Ehrenberg) Stein. — Schewiakoff p. 165, pl. II, fig. 34.
 Stein 1859, Kent 1882, Bütschli 1889. D.
 Syn. : Holophrya coleps Ehrenberg 1831; *Coleps inermis* Perty 1852; *Dictyocoleps inermis* Diesing 1866; *Coleps striatus* Smith, Amer. Micr. Journ., XVIII, p. 143 (1897).

---

2. — COLEPS Nitzsch 1817

Table des espèces :

1. A l'extrémité antérieure, outre les 15 lames buccales, il n'y a pas de dents. *C. hirtus.*
 A l'extrémité antérieure, il y a 1 ou 2 paires de dents. 2

2 Une seule paire de dents, en forme de crochets, à l'extrémité antérieure; quatre dents à l'extrémité postérieure. *C. uncinatus.*

Deux paires de dents en avant; trois grandes dents en arrière. *C. amphacanthus.*

---

1. C. HIRTUS (Müller) Nitzsch. — Schewiakoff, p. 169, pl. II, fig. 85. D. S. M.

Nitzsch 1817, Ehrenberg 1830, Dujardin 1841, Bailey 1845, Cantor 1842, Perty 1852, Schmarda 1854, Claparède et Lachmann 1859, Engelmann 1862, Stein 1867, Fromentel 1874, Grimm 1877, Kent 1882, Maplestone 1879, Entz 1884, Maupas 1883, Stokes 1888, Maskell 1887, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Florentin 1899, Awerintzew 1901, Roux 1901, Jennings 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : Cercaria hirta Müller 1786; *Coleps viridis* Ehrenberg 1830-31-33-38; *Coleps elongatus* Ehrenberg 1830-1-3-8; *Coleps incurvus* Ehrenberg 1833-38, Dujardin 1841, Kent 1842; *Coleps posticenudus* Alenitzine 1873; *Dictyocoleps hirtus* Diesing 1866; *Dictyocoleps viridis* Diesing 1866; *Dictyocoleps elongatus* Diesing 1866; *Pinacocoleps incurvus* Diesing 1866.

2. C. AMPHACANTHUS Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 170. D.

Ehrenberg 1833-38, Dujardin 1841, Perty 1852, Kent 1882, Blochmann 1895, Awerintzew 1901.

Syn. : Cricocoleps amphacanthus Diesing 1866.

3. C. UNCINATUS Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 178. D.

Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Roux 1901, Henderson 1905.

Syn. : Dictyocoleps uncinatus Diesing 1866.

---

3. — TIARINA Bergh 1880

Une seule espèce : *T. fusus.*

---

1. T. FUSUS (Claparède et Lachmann) Bergh. — Schewiakoff, p. 172, pl. II, fig. 36. M.
Bergh 1880, Bütschli, 1889, Lauterborn 1894.
Syn. : Coleps fusus Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Daday 1886, Möbius 1888; *Dictyocoleps fusus* Diesing 1866.

---

4. — STEPHANOPOGON Entz 1884

Une seule espèce : *S. colpoda* Entz.

---

1. S. COLPODA Entz. — Schewiakoff, p. 174, pl. II, fig. 37. M.
Entz 1884, Bütschli 1889.
Syn. : ? Colpoda gallinula Müller 1716.

4e Fam. — CYCLODINIDÆ

Table des genres :

1. Corps peu densément couvert de cils, ceux-ci disposés en rangées méridiennes; une seule ceinture de lamelles vibratiles (antérieure). 1. *Dinophrya*.
Corps nu; 1, 2 ou 7 ceintures de lamelles vibratiles. 2
2. Corps cylindrique, présentant en avant un court prolongement; une seule ceinture de lamelles vibrantes, situées en avant, ou deux ceintures, la seconde se trouvant alors sur la moitié postérieure du corps, — ou 7 ceintures; les lamelles sont souples. 2. *Didinium*.
Corps présentant une bande équatoriale quadrillée sur laquelle se trouve une ceinture de lames vibratiles élastiques. 3. *Mesodinium*.
Corps subsphérique en arrière, se rétrécissant en cône très obtus en avant; deux couronnes de lames ciliaires. Organisme faisant des bonds caractéristiques.
4. *Askenasia*.

---

1. — DINOPHRYA Bütschli 1889

1. Obpyriforme ou obovoïde, se rétrécissant graduellement en arrière; 20 lignes ciliées longitudinales, chacune de 16-18 cils; noyau sphérique. *D. Lieberkühni.*
   Cylindrique avec les deux extrémités coniques; 16 lignes ciliées longitudinales, de 20-22 cils chacune; noyau elliptique allongé, un peu courbé. *D. cylindrica.*

---

1. D. Lieberkühni Bütschli. — Scheviakoff, p. 178, pl. II. fig. 38. D.
   Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Blochmann 1895, Roux 1901, Henderson 1905.
2. D. ? cylindrica Rimsky-Korsakoff. D.
   Rimsky-Korsakoff, Biol. Centralbl., XVII, p. 257 (1897).
   Syn. : ? Siagonophorus euglenoides Eberhard 1858; *? Siagonophorus loricatus* Eberhard 1858.

---

2. — DIDINIUM Stein 1867

Table des espèces :

1. Une seule ceinture (antérieure) de lames vibratiles. *D. Balbianii.*
   Au moins deux ceintures de lames vibratiles. 2.
2. Deux ceintures, l'une en avant, l'autre plus en arrière. *D. nasutum.*
   Sept ceintures, six antérieures rapprochées entre elles, une postérieure. *D. cinctum.*

---

1. D. Balbianii Bütschli. — Schewiakoff, p. 181, pl. II, fig. 39. D.
   Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901, Beardsley 1902, Schouteden 1906.
   Syn. : Monodinium Balbianii Fabre-Domergue 1889.

2. D. NASUTUM (Müller) Stein. — Schewiakoff, p. 182, pl. II, fig. 40. D.
Stein 1867, Engelmann 1862, Balbiani 1873, Kent 1882, Maupas 1888, Bütschli 1889, Blochmann 1895, Levander 1894, Awerintzew 1901, Voigt 1902, Beardsley 1902.
Syn. : *Vorticella nasuta* Müller 1786; *Chytridium Steinii* Eberhard 1862; *Wagneria cylindroconica* Alenitzine 1874.
3. D. CINCTUM Voigt. D.
Voigt, Zool. Anz., XXV, p. 36 (1900); Forsch.-Ber. Plön, IX, p. 35, pl. II, fig. 5 (1902).

---

3. — MESODINIUM Stein 1862

Table des espèces.

1. Une seule couronne de lames vibratiles; pas d' « antennes »; pharynx entouré de bâtonnets; noyau sphérique *M. acarus*.
Plusieurs couronnes de lames vibratiles; quatre « antennes » autour de la bouche; pharynx sans bâtonnets; noyau réniforme ou en fer-à-cheval. *M. pulex*.

---

1. M. ACARUS Stein. — Schewiakoff, p. 184, pl. II, fig. 41. D.
Stein 1862, Kent 1882, Entz 1882, Blochmann 1895, Roux 1901.
Syn. : *M. fimbriatum* Stokes 1887-1888; *M. phialinum* Maskell 1887.
2. M. PULEX (Claparède et Lachmann) Stein. — Schewiakoff, p. 185, pl. II, fig. 42. D, M.
Stein 1867, Kent 1882, Maupas 1882, Entz 1884, Rees 1884, Gourret et Roeser 1886, Levander 1894.
Syn. : *M. recurvum* Stokes 1888; *Halteria pulex* Claparède et Lachmann 1859, Carter 1869, Mereschkosvky 1879; *H. tenuicollis* Fresenius 1865; *H. bipartita* Fromentel 1874; *Acarella siro* Cohn 1866, Quennerstedt 1865, Mereschkovsky 1882, Kent 1882; *? Megatricha partita* Perty 1882.

4. — ASKENASIA Blochmann 1895

Une seule espèce : *Ask. elegans* Blochmann.

---

1. Ask. elegans Blochmann. D.
Blochmann, Mikr. Tierw., 2. Aufl., p. 91, pl. V, fig. 167 (1895); Roux, Faune Infus. Gen., p. 34, pl. I, fig. 22 (1901).

GEN. DACTYLOCHLAMYS Lauterborn 1901.

Ce genre curieux n'a pu être étudié suffisamment en détail par Lauterborn, qui l'a découvert, et sa position systématique n'est pas encore déterminée exactement. Une seule espèce : *D. pisciformis.*

---

1. D. pisciformis Lauterborn.
Lauterborn, Zool. Anz., XXIV, p. 53 (1901).

B. — **PLEUROSTOMATA**

Cette section renferme les familles des *Amphileptidæ*, *Tracheliidæ* et *Nassulidæ*.

6e Fam. — AMPHILEPTIDÆ

Table des genres.

1. Corps aplati peu notablement ou seulement en avant (sur l'étendue de la fente buccale) ; tout le corps uniformément couvert de cils disposés en séries méridiennes.
1. *Amphileptus.*

Corps assez fortement comprimé latéralement, rubané ou en lame ; un seul côté du corps est cilié, ou bien les cils sont de forme et longueur différente des deux côtés. 2

2. La fente buccale se trouve dans la partie antérieure de la face ventrale convexe ; pas de pharynx. 3
La fente buccale se trouve au fond d'un péristome dans la partie antérieure de la face ventrale concave ; un petit pharynx tubulaire. 4. *Loxodes.*
3. Corps en forme de ruban allongé, renflé au milieu, avec un cou étiré ou plié en S ; une zone ciliée (crinière) plus ou moins nette se trouve le long du côté gauche de la fente buccale. 2. *Lionotus.*
Corps plat, laminaire ; pas de zone ciliée.
3. *Loxophyllum.*

---

1. — AMPHILEPTUS Ehrenberg

Table des espèces.

1. Noyau en chapelet formé de plus ou moins 8 grains. Corps ovoïde, large, arrondi en arrière, prolongé en avant en une courte trompe portant des trichocystes à sa face ventrale. Vacuoles? *A. trachelioides.*
Noyau formé de 4 parties au plus. Corps plus allongé, sans trompe distincte. 2
2. Extrémité antérieure coupée obliquement sur la face ventrale ; plusieurs vacuoles pulsatiles. 3
Extrémité antérieure tronquée du côté gauche ; une seule vacuole pulsatile, à l'extrémité postérieure du corps.
A. incurvatus.
3. Macronucleus bipartit ; extrémité postérieure du corps graduellement arrondie. *A. Claparedei.*
Macronucleus quadripartit ; corps déprimé à l'extrémité postérieure ; à l'extrémité antérieure, 8-12 trichocystes,
A. Carchesii.

---

1. A. Claparedei Stein. — Schewiakoff, p. 195, pl. II, fig. 45.
D. M.

Stein 1867, Entz 1884, Bütschli 1889, Dallinger, Blochmann 1895, Roux 1902, Henderson 1905.

Syn. A. meleagris Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Kellicott 1886, Jennings 1901 ; *? Trachelius meleagris* Ehrenberg 1838 ; *Tr. sp.* Cienkowsky 1858 ; *Opalina sp.* d'Udekem 1857.

2. A. Carchesii Stein. - Schewiakoff p. 196. D.
Stein 1867, Cole 1853, Roux 1901. Henderson 1905.

3. A. incurvatus (Dujardin) Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 196, pl. II, fig. 46. D. M.
Schewiakoff 1893.
Syn. Acineria incurvata Dujardin 1841, Maupas 1883.

4. A. tracheliodes Zacharias. D.
Awerintzew, Ber. Stat. Naturf.-Ges. Petersb., I, p. 231, pl. IV, fig. 2 (1901).
Syn. Dileptus tracheloides Zacharias, Forsch.-Ber. Plon, II, p. 78, pl. II, fig. 1—2 (1893).

---

2. — LIONOTUS Wrzesniowski 1870

Table des espèces.

1. Une seule vacuole contractile, à l'extrémité postérieure du corps. 2
Au moins deux vacuoles contractiles; les vacuoles sont situées le long de l'arête ventrale. 5

2. Un seul noyau. 3
Plusieurs noyaux ; pas de trichocystes. *L. pictus.*

3 Noyau divisé en deux moitiés réunies par une portion amincie ; une rangée de trichocysies. 4
Noyau entier, oblong, le micronucleus logé dans une dépression ; pas de trichocystes. *L. lamella.*

4. Un cou aplati et fort long. *L. folium.*
Cou de longueur moyenne, arrondi du côté dorsal. *L. fasciola.*

5. Deux vacuoles pulsatiles seulement. *L. obtusus.*
Plusieurs vacuoles pulsatiles. 6

6. Outre 4-5 petites vacuoles le long de l'arête ventrale, il y a une grande vacuole contractile à l'extrémité postérieure du corps ; noyau formé de deux moitiés sphériques. *L. grandis.*

5-10 vacuoles pulsatiles en ligne le long de l'arête ventrale, ou de nombreuses petites vacuoles (plus de 10) disséminées dans tout le corps. 7

7. De nombreuses petites vacuoles contractiles disséminées dans tout le corps. *L. vesiculosus.*

5-10 vacuoles, en ligne le long de l'arête ventrale. 8

8. 5 vacuoles contractiles ; des trichocystes à l'extrémité antérieure du corps seulement ; noyau formé de deux moitiés sphériques ; « crinière » indistincte. *L. varsoviensis.*

6 vacuoles au moins ; des trichocystes en forme de bâtonnets sur tout le corps ; noyau formé de deux moitiés ovalaires ou sphériques ; une « crinière » nette. 9

9. 6 vacuoles contractiles seulement. Pas de faisceau de trichocystes à l'extrémité antérieure. *L. diaphanus.*

8-10 vacuoles contractiles. Un faisceau de 4-6 trichocystes plus longs à l'avant du corps. *L. lanceolatus.*

---

1. L. FOLIUM (Dujardin) Wrzesniowski. — Schewiakoff, p. 201, pl. II, fig. 47-48. D. M.

Wrzesniowski 1870, Henderson 1905.

Syn. L. anser Bütschli 1889 ; Blochmann 1895, Svec 1897 ; Roux 1901 ; *L. filum* Gruber 1884 ; *L. Wrzesniowskii* Kent 1882 ; *Lionotus anas* Levander 1894 ; *Dileptus folium* Dujardin 1841.

2. L. FASCIOLA (Ehrenberg). Wrzesniowski. — Schewiakoff, p. 202, pl. II, fig. 49-50. D. S. M.

Wrzesniowski 1870, Kent 1882, Entz 1879, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889, Maskell 1887, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Roux 1901, Jennings 1901, Calkins 1902, Henderson 1905.

Syn. : *? Vibrio fasciola* Müller 1786 ; *Amphileptus fasciola* Ehrenberg 1838, Dujardin 1841, Perty 1852, Carter 1856, Cohn 1854, Lachmann 1856, Stein 1867, Diesing 1866, Schmarda 1851, Stokes 1884 ; *Amphileptus massiliensis* Gourret et Roeser 1886 ; *Dileptus fasciola* Fromentel 1874 ; *Loxophyllum fasciola* Claparède et Lachmann 1859, Maupas 1888, Florentin 1899 ; *Loxophyllum duplostriatum* Maupas 1883, van Rees 1884,

Andrussoff 1886 ; *Trachelius fasciola* Ehrenberg 1830 ; *Litonotus trichocystus* Stokes 1885 et 1888 ; *L. carinatus* Stokes 1885-1888.

3. L. LAMELLA (Ehrenberg) Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 203, pl. II, fig. 51 ; Roux 1901, Henderson 1905. D. M.
Syn. : ? Kolpoda lamella Müller 1786 ; *Trachelius lamella* Ehrenberg 1829, 1830-1-8, 1847, Perty 1852, Cantor 1842, Schmarda 1854 ; *Trachelius falx* Dujardin 1841, Perty 1852, Diesing 1866 ; *Amphileptus lamella* Diesing 1866 ; *Loxophyllum lamella* Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Maupas, Andrussoff.

4. L. PICTUS Gruber. — Schewiakoff, p. 204. M.
Gruber 1884.

5. L. OBTUSUS (Maupas). — Schewiakoff, p. 204. D.
Syn. : Loxophyllum obtusum Maupas 1888 ; *Amphileptus fasciola* (p.) Lachmann 1856.

6. L. VARSOVIENSIS Wrzesniowski. — Schewiakoff p. 205, pl. II, fig. 52. D.
Wrzesniowski 1870, Kent 1882, Blochmann 1895.

7. L. DIAPHANUS Wrzesniowski. — Schewiakoff, p. 205, pl. II, fig. 53. D.
Wrzesniowski 1870, Kent 1882, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905.

8. L. LANCEOLATUS Svec. — Svec, Bull. Intern. Acad. Prague, IV, 2, p. 38, pl. I, fig. 8-10 (1898). D.

9. L. GRANDIS Entz. — Schewiakoff p. 206, pl. III, fig. 54.
Entz 1879. S. M.

10. L. VESICULOSUS (Stokes) Roux. D.
Roux 1902, Henderson 1905.
Syn. : Lotonotus vesiculosus Stokes 1885 ; *Litonotus vesiculosus* Stokes 1888.

---

3. — LOXOPHYLLUM Dujardin 1841.

Table des espèces.

1. Corps en forme d'ovoïde allongé, arrondi en arrière et se rétrécissant en avant. 2
Corps en forme de demi-lune, à face ventrale convexe et face

dorsale concave ; noyau rubané ; plusieurs vacuoles contractiles le long de l'arête ventrale.
L. armatum.

2. Le long de la face dorsale, plusieurs saillies sur lesquelles parfois il y a des touffes de trichocystes ; le long de la face ventrale, une rangée de trichocystes 3
Pas de saillies le long de la face dorsale. 4
3. Noyau rubané ou en chapelet long ; une seule vacuole pulsatile, postérieure. *L. meleagris.*
Noyau formé de deux moitiés sphériques ; 3-5 vacuoles pulsatiles, l'une postérieure, les autres le long du bord ventral. *L. verrucosum.*
4. Le bord externe du corps est garni de soies ; noyau quadripartit ; plusieurs (jusque 10) vacuoles contractiles le long de la crête ventrale. *L. setigerum.*
1-2 vacuoles contractiles, à l'extrémité postérieure du corps. 5
5. Noyau bipartit. Pas de sorte de papille au côté gauche. Zone externe claire. Libre. *L. rostratum.*
Noyaux nombreux (2-12), micronuclei de même. A gauche une sorte de papille, renfermant un faisceau de trichocystes. La zone externe et le rostre ne sont pas clairs. Ectoparasite des *Asellus.* *L. Aselli.*

---

1. L. MELEAGRE Dujardin. — Schewiakoff, p. 209, pl. III, fig. 55. D.
Dujardin 1841, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Stein 1859-1867, Diesing 1866, Quennerstedt 1865, Wrzesniowski 1869, Fromentel 1874, Kent 1882, Bütschli 1889, Balbiani 1890, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Jennings 1901, Roux 1901, Henderson 1905.
Syn. : *Kolpoda meleagris* Müller 1786, *Amphileptus meleagris* Ehrenberg 1830-1888, Diesing 1850, Stein 1849-1867 ; *Dileptus meleagris* Fromentel 1874 ; *Litonotus helus* Stokes 1888 ; *Lithosolenus verrucosus* Stokes 1893.
2. L. VERRUCOSUM Florentin, Ann. Sc. Natur., Zool., (8) XII, p. 343, pl. XV, fig. 1-5 (1900).
3. L. ARMATUM Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 210, pl. III, fig. 56. D.

Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Levander 1894, Blochmann 1895.

4. L. SETIGERUM Quennerstedt. — Schewiakoff, p. 211, pl. III, fig. 57. M.
Quennerstedt 1867, Kent 1882, Bütschli 1889, Levander 1894.
Var. armatum Calkins, Bull. U. S. Fish-Comm., XXI, p. 483 (1903).
Syn.: *Lithosolenus armatus* Stokes 1893.

5. L. ROSTRATUM Cohn. — Schewiakoff, p. 211, pl. III, fig. 58. M.
Cohn 1866, Quennerstedt 1867, Kent 1882, Awerintzew 1901.
Syn. : *L. meleagris* Fresenius 1865; *L. pyriforme* Gourret et Roeser 1886.

6. L. ASELLI Svec. E_3.
Svec, Bull. Intern. Ac. Prague, IV, 2, p. 40, pl. I, fig. 11-12 (1897).

---

4. — LOXODES Ehrenberg 1830

Une seule espèce : *L. rostrum*.

---

1. L. ROSTRUM (Müller) Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 214, pl. III, fig. 59. D.
Ehrenberg 1830, Diesing 1850, Müller 1856, Claparède et Lachmann 1859, Stein 1859, Wrzesniowski 1870, Bütschli 1889, Kent 1882, Maskell 1887, Stokes 1888, Balbiani 1890, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1897, Svec 1997, Roux 1901.
Syn.: *Loxodes vorax* Stokes 1884-1888; *L. magnus* Stokes 1887-1888; *Kolpoda rostrum* Müller 1786; *Pelecida rostrum* Dujardin 1841, Perty 1852; *Drepanostoma striatum* Engelmann 1862, Diesing 1866.

7e Fam. — TRACHELIDÆ

Table des genres.

1. Section transversale du corps plus ou moins arrondie; trompe toujours nette.
   Corps fortement aplati dorsoventralement, d'aspect rappelant un Turbellarié; au-dessus de la bouche une courte trompe, en général indistincte (?); vacuoles contractiles disposées en une rangée longitudinale à gauche; noyau en chapelet long. 3. *Leptodesmus*.
2. Corps pyriforme; trompe courte ou longue; vacuoles contractiles disséminées dans tout le corps; noyau entier ou bipartit; pas de trichocystes. 1. *Trachelius*.
   Trompe longue ou courte; vacuoles pulsatiles disposées en ligne le long du bord dorsal ou le long des côtés dorsal et ventral; noyaux multiples ou noyau en chapelet; des trichocystes sur la face ventrale de la trompe. 2. *Dileptus*.

---

1. — TRACHELIUS Schrank 1903

Table des espèces.

1. Corps pyriforme (ovoïde), les cils partout de même longueur. Un ou deux noyaux. *Tr. ovum*.
   Corps subcylindrique, les cils un peu plus longs au bord externe de la trompe. Deux noyaux sphériques. *Tr. flagellatus*.

---

1. Tr. flagellatus (Rousselet) Schouteden. D.
   Syn. : *Amphileptus flagellatus* Rousselet, Journ. Quek. Micr. Club, IV, p. 114 (1890).
2. Tr. ovum Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 218, pl. III, fig. 60. D.
   Ehrenberg 1833-1837-1838, Diesing 1850-66, Cohn 1853, Lachmann 1856, Gegenbaur 1857, Claparède et Lachmann 1859, Stein 1859-1867, Schmidt 1864, Schwalbe 1866, Bütschli

1876-1889, Kent 1882, Foulke 1885, Fabre-Domergue 1891, Balbiani 1889, Stokes 1888, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Roux 1901, Hamburger 1902, Henderson 1905.

Syn.: *Trachelius cicer* Schrank 1803; *Trachelius vorax* Ehrenberg 1833-1835-1838-1847, Cantor 1842; *Trachelius Leidyi* Foulke 1884; *Amphileptus ovum* Dujardin 1841; *Amphileptus rotundus* Maskell 1887; *Ophryocerca ovum* Ehrenberg 1831; *Harmodirus ovum* Perty 1852.

---

2. — DILEPTUS Dujardin 1841

Table des espèces.

1. Corps cylindrique, long, se rétrécissant en arrière; de nombreuses vacuoles contractiles, disposées en ligne dorsale; de nombreux petits noyaux sphériques, formant chapelet ou non. *D. anser.*

Corps obovoïde ou ovalaire et rétréci légèrement en arrière; deux rangées de vacuoles, l'une dorsale, l'autre ventrale; noyau en chapelet. *D. elephantinus.*

---

1. D. ANSER (Müller) Dujardin. — Schewiakoff, p. 221, pl. III, fig. 61. D. M.

Dujardin 1841, Perty 1852, Stein 1859-67, Quennerstedt 1865-1869, Diesing 1866, Gibbons 1874, Maplestone 1879, Bütschli 1889, Balbiani 1893, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905.

Syn.: *Dileptus gigas* Stein 1867, Diesing 1866, Wrzesniowski 1870, Hertwig 1903; *Vibrio anser* Müller 1876; *Amphileptus anser* Ehrenberg 1838, Bailey 1845-1851, Diesing 1850, Fromentel 1874, Maskell 1887; *Amphileptus margaritifer* Ehrenberg 1838, Cienkowsky 1855, Stokes 1888; *Amphileptus moniliger* Ehrenberg 1838, Stein 1867, Fromentel 1874; *Amphileptus longicollis* Ehrenberg 1838, Fromentel 1874;

Amphileptus gigas Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Daday 1886, Stokes 1888; *Amphileptus monilatus* Stokes 1886-1888; *Amphileptus irregularis* Maskell 1887; ? *Phragelliorhynchus nasutus* Herrick 1884.

2. D. ELEPHANTINUS Svec. D.
Svec, Bull. Intern. Acad. Prague, IV, 2, p. 41, pl. II, fig. 13-14 (1898).

---

3. — LEPTODESMUS Zacharias 1903

La position systématique de ce genre est douteuse pour Zacharias lui-même, qui le rapproche cependant (à raison?) de *Dileptus*. La description ne permet pas de trancher la question.

Une seule espèce : *L. tenellus*.

1. L. TENELLUS Zacharias. D.
Zacharias, Forsch. Ber. Plön., X, p. 271, pl. II, fig. 9 (1903).

8e Fam. — NASSULIDÆ

Un seul genre : *Nassula* Ehrenberg.

---

1. — NASSULA Ehrenberg 1833

Table des espèces.

1. Pharynx entouré de bâtonnets. 2
Pharynx en forme d'entonnoir, court, élargi en avant, sans bâtonnets; pas de rangée adorale de cils; une seule vacuole pulsatile; pas de trichocystes; noyau sphérique. *N. ambigua*.
2. Ouverture buccale située au fond d'une dépression peu profonde (qui parfois n'est pas distincte). 3
Ouverture buccale située au fond d'un vestibule pyriforme profond, et se continuant en un pharynx en entonnoir, élargi en avant. 13

3. Pharynx conique ou cylindrique sans renflement à l'extrémité antérieure. 4
Pharynx en entonnoir, élargi en avant. 9
4. Pharynx conique; une seule vacuole contractile, située latéralement dans la partie médiane du corps. 5
Pharynx cylindrique, court; pas de rangée adorale de cils; une seule vacuole contractile, à l'extrémité postérieure du corps ou près de celle-ci. 8
5. Noyau sphérique; pharynx long; des trichocystes ou non; une série adorale de cils ou cils oraux plus longs. 6
Noyau en cylindre long; pharynx court; pas de trichocystes ni de série adorale de cils. *N. brunnea.*
6. Parfois seulement des trichocystes; pharynx long, entouré de deux anneaux plasmatiques; une série adorale de cils. *N. aurea.*
Trichocystes très abondants dans la paroi; pharynx long, sans anneaux plasmatiques. 7
7. Cils oraux plus longs. *N. trichocystis.*
Une zone adorale de cils. *N. ornata.*
8. Vacuole située à l'extrémité postérieure du corps; noyau ellipsoïdal; corps plus de deux fois aussi long que large. *N. oblonga.*
Vacuole située postérieurement mais non terminale; noyau sphérique, central; corps obovoïde au plus deux fois aussi long que large. *N. magna.*
9. Corps ovoïde ou cylindrique; une rangée adorale de cils. 10
Corps ovalaire, coupé obliquement en avant; 2 vacuoles contractiles du côté gauche; noyau discoïdal; des trichocystes sur tout le corps. 12
10. Pharynx long, à nombreux bâtonnets; pas de trichocystes ou de petits trichocystes sur tout le corps. 11
Pharynx court, à bâtonnets peu nombreux; une seule vacuole pulsatile, dans la partie antérieure du corps, latéralement; de grands trichocystes sur tout le corps. *N. rubens.*
11. 1, 2 ou 4 (en ligne du côté dorsal) vacuoles pulsatiles; noyau ellipsoïdal; des trichocystes. *N. elegans.*
4 vacuoles pulsatiles situées vers le milieu du corps (des deux côtés); noyau sphérique; pas de trichocystes. *N. hesperidea.*

12. Vacuoles. *N. lateritia.*
Vacuoles. *N. minima.*
13. Une rangée adorale de cils; une tache pigmentée; deux vacuoles pulsatiles; noyau sphérique. *N. microstoma.*
Pas de rangée adorale de cils ni de tache pigmentée; une seule vacuole pulsatile; noyau ellipsoïdal, grand. *N. Theresæ.*

---

1. N. AUREA Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 231, pl. III, fig. 62. D.
Ehrenberg 1833-37-38, Dujardin 1841, Perty 1852, Stein 1854-59-67, Claparède et Lachmann 1859, Engelmann 1862, Diesing 1866, Fromentel 1874, Bütschli 1873-89, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Schouteden 1906, Roux 1901, Beardsley 1902, Henderson 1905.
Syn. : Nassula ornata Ehrenberg 1833-37-38 [espèce distincte selon Blochmann], Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Stein 1859-67, Diesing 1866, Bütschli 1876, Mereschkovsky 1877, Kent 1882, Fabre-Domergue 1888, Jennings 1901; *Nassula viridis* Dujardin 1841, Cienkowsky 1855, Fromentel 1874; *Nassula aureola* Diesing 1866; *Chilodon aureus* Ehrenberg 1838; *Chilodon aureolus* Diesing 1850; *Chilodon Ehrenbergii* Diesing 1850; *Chilodon ornatus* Ehrenberg 1838; *Acidophorus ornatus* Stein 1859.
2. N. ORNATA (Ehrenberg) Blochmann. D.
Blochmann 1895, Roux 1901, Henderson 1905.
3. N. TRICHOCYSTIS Stokes. D.
Stokes, Proc. Amer. Philos. Soc., XXXIII, p. 342, pl. XXI, fig. 11 (1895).
4. N. ELEGANS Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 232, pl. III, fig. 63. D. M.
Ehrenberg 1833-37-38, Dujardin 1841, Cohn 1857, Claparède et Lachmann 1859, Stein 1859-67, Diesing 1866, Mereschkovsky 1877, Bütschli 1876, Schewiakoff 1893, Blochmann 1895, Roux 1901, Issel 1902, Henderson 1905.
Syn. : Nassula flava Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Mereschkovsky 1877, Kent 1882, Gourret et Roeser 1886; *Chilodon elegans* Diesing 1850.

5. N. HESPERIDEA Entz. — Schewiakoff, p. 233, pl. III, fig. 64. M.
Entz 1884.

6. N. RUBENS (Perty) Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 233. D.
Claparède et Lachmann 1858, Diesing 1866, Fromentel 1874, Kent 1882, Levander 1894, Roux 1901, Schouteden 1906.
Syn. : *Cyclogramma rubens* Perty 1852, Stein 1859, Blochmann 1895; *Acidophorus rubens* Stein 1859.

7. N. BRUNNEA Fabre-Domergue. — Schewiakoff, p. 234, pl. III, fig. 65. M.
Fabre-Domergue 1885.

8. N. MICROSTOMA Cohn. — Schewiakoff, p. 234, pl. III, fig. 66. M.
Cohn 1866, Kent 1882, Entz 1884, Bütschli 1889, Calkins 1902.
Syn. : *Paramæcium microstomum* Claparède et Lachmann 1859, Gourret et Rœser 1886; *Isotricha microstomum* Kent 1882.

9. N. MINIMA Minkewicz. D.
Minkewicz, Trudi S. Pet. Obsch., XXIX, p. 245 et 268 (1898).

10. N. THERESÆ Fabre-Domergue. — Schewiakoff, p. 235, pl. III, fig. 67. M.
Fabre-Domergue 1891.

11. N. AMBIGUA Stein. — Schewiakoff, p. 236, pl. III, fig. 68. D.
Stein 1854, Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Schouteden 1906.
Syn. : *Nassula ambigua* var. *tumida* Maskell 1887; *? Liosiphon Stramphii* Ehrenberg 1853; *Liosiphon ambiguus* Stein 1859.

12. N. LATERITIA Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 236, pl. III, fig. 69. D.
Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882.

13. N. MAGNA Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 58, pl. I, fig. 7 (1897).

14. N. OBLONGA Maupas. — Schewiakoff, p. 236, pl. III, fig. 70. M.
Maupas 1883.

C. — HYPOSTOMATA

9e Fam. — CHLAMYDODONTIDÆ

Table des genres.

1. Tout le corps est couvert de cils 2
   Les cils ne couvrent que la face ventrale ou qu'une partie seulement de celle-ci. 3
2. Une rangée adorale de cils plus forts va de la bouche à la partie antérieure du bord gauche. 2. *Chilodontopsis.*
   Pas de rangée adorale de cils plus forts.
   1. *Chilodon.*
3. L'ouverture buccale constitue une fente transversale située vers le milieu de la longueur du corps.
   8. *Gastronauta.*
   L'ouverture buccale ne constitue pas une fente transversale, située vers le milieu de la longueur. 4
4. Sur la face ventrale, au moins 7 rangées longitudinales de cils. 5
   Ciliation réduite à trois courts sillons situés en avant de la bouche (près du bord gauche) et à un sillon parallèle au bord externe droit et postérieur. 9. *Trichopelma.*
5. L'ouverture buccale est située dans la partie antérieure du corps (1/3-1/4). 6
   L'ouverture buccale se trouve dans le quart postérieur du corps, celui-ci de forme ovoïde; une vacuole contractile dans la région moyenne du corps. 7. *Opisthodon.*
6. Corps aplati dorsiventralement (au moins en avant); la rangée adorale de cils, lorsqu'elle existe, va jusqu'à l'extrémité antérieure du corps; de nombreuses rangées longitudinales de cils sur la face ventrale. 7
   Côté dorsal fortement convexe; la rangée adorale de cils fait presque entièrement le tour du corps; sur la face ventrale il y a 7 rangées longitudinales de cils.
   6. *Phascolodon.*
7. La face ventrale tout entière est couverte de rangées longitudinales de cils. 8

L'aire moyenne seule de la face ventrale est couverte de rangées longitudinales de cils; la partie postérieure du corps est étirée en une sorte de queue.
5. *Scaphidiodon.*

8. L'extrémité antérieure du corps est recourbée en bec ou rétrécie et arrondie; les rangées de cils se courbent en arc autour de l'ouverture buccale; pas de bande rubanée.
3. *Chilodon.*

L'extrémité antérieure du corps est plus large; les rangées de cils entourent la bouche et sont parallèles au bord antérieur du corps; tout le long du bord extérieur du corps se trouve dans l'endoplasme une bande rubanée différenciée, située transversalement. 4. *Chlamydodon.*

---

1. — ORTHODON Gruber 1884

Table des espèces.

1. Extrémité antérieure du corps se continuant en un long prolongement en forme de bec; vacuole contractile située dans la partie postérieure, rétrécie, du corps; noyau ellipsoïdal. *O. hamatus.*

Extrémité antérieure non prolongée, mais recourbée en forme de bec (court) du côté gauche; vacuole contractile située dans la région moyenne du corps, du côté gauche; noyau réniforme. *O. parvirostrum.*

---

1. O. HAMATUS Gruber. — Schewiakoff, p. 241, pl. III, fig. 71. M.
Gruber 1884, Bütschli 1889.
Syn. : *Chilodon aureus* Fromentel 1874; *Rhabdodon falcatus* Entz 1884.

2. O. PARVIROSTRUM Schewiakoff, p. 241, pl. III, fig. 72. D.
Syn. : *Orthodon hamatus* Schewiakoff 1893.

---

2. — CHILODONTOPSIS Blochmann

Une seule espèce : *Ch. depressa.*

---

1. Ch. depressa (Perty) Blochmann. D.
Blochmann 1895, p. 94, fig. 177; Roux, p. 151, pl. II, fig. 18 (1901).
Syn. : *Chilodon depressus* Perty 1852.

---

3. — CHILODON Ehrenberg 1833

Table des espèces.

1. Corps étiré à l'extrémité antérieure en un bec recourbé du côté gauche; appareil nassulaire conique; une rangée adorale de cils. 2
Corps arrondi aux deux extrémités; pas de rangée adorale de cils. 7
2. Bec peu fortement recourbé à gauche; appareil nassulaire long. 3
Bec fortement recourbé à gauche; appareil nassulaire court; extrémité postérieure du corps arrondie et fournie du côté dorsal d'un prolongement épineux. *Ch. caudatus.*
3. Extrémité postérieure arrondie. 4
Extrémité postérieure acuminée; la rangée adorale de cils n'atteint pas le bout du bec; deux vacuoles contractiles, l'une à droite avant le milieu du corps, l'autre à gauche en arrière du milieu; champ médian de la face ventrale nu. *Ch. piscatoris.*
4. Corps aplati dorsoventralement; 2, 3 ou plusieurs vacuoles contractiles. 5
Corps aplati à l'extrémité antérieure; extrémité postérieure cylindrique ou simplement convexe en dessus; une seule vacuole contractile, à l'extrémité postérieure du corps. 6
5. Face ventrale présentant à droite 6 (7), à gauche 8 (9), et sur le champ médian 3 lignes ciliées. Vacuoles grandes et toujours absentes dans le bec. *Ch. cucullulus.*

Face ventrale présentant 12 stries à droite, 14 à gauche et 3 sur le champ médian. Vacuoles petites, très nombreuses, présentes aussi dans le bec. *Ch. Steini.*

6. Extrémité postérieure cylindrique ou à peu près. *Ch. propellens.*

Corps simplement convexe sur toute sa largeur en arrière. *Ch. Schewiakoffi.*

7. Appareil nassulaire long et recourbé en spirale, ou en forme d'arc. 8

Appareil nassulaire court et conique, droit. 10

8. Appareil nassulaire cylindrique et courbé en arc; noyau ellipsoïdal; une vacuole contractile dans la partie moyenne du corps. *Ch. dubius.*

Appareil nassulaire conique, courbé en spirale; noyau sphérique. 9

9. Une seule vacuole, à l'extrémité supérieure du corps. *Ch. dentatus.*

Deux vacuoles, l'une à droite en avant, l'autre à gauche en arrière du milieu. *Ch. uncinatus.*

10. Face dorsale à prolongements épineux; 3 vacuoles contractiles. *Ch. Gouraudi.*

Face dorsale sans prolongements épineux; 2 vacuoles contractiles. *Ch Cyprini.*

---

1. Ch. PISCATORIS Blochmann. D.

Blochmann, Mikr. Thierw., p. 95 (1895).

2. CH. CUCULLULUS (Müller) Ehrenberg. Schewiakoff, p. 245, pl. III, fig. 73. D. M. E[1]

Ehrenberg 1833-37-38, Dujardin 1841, Diesing 1850, Perty 1852, Stein, 1854-9-1867, Carter 1856, Claparède-Lachmann 1859, Engelmann 1862, Quennerstedt 1865, Wrzesniowski 1869. Bütschli 1876-1889, Kent 1882, Maskell 1887, Stokes 1888, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Lauterborn 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Roux 1901, Calkins 1902, Zacharias 1903, Enriques 1902, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : Chilodon uncinatus Ehrenberg 1837-38, Diesing 1850-66; Stein 1849-54, Cohn 1853, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Maupas 1889; *Chilodon fluviatilis* Stokes 1885-8; *Chilodon vorax* Stokes 1887-8;

? *Chilodon crebricostatus* Möbius 1888, Levander 1894; *Kolpoda cucullus* Müller 1773; *Kolpoda cucullulus* Müller 1786, Ehrenberg 1869; *Kolpoda cucullio* Müller 1786; *Loxodes cucullulus* Ehrenberg 1830-31, Dujardin 1841, Perty 1852, Cienkowsky 1855; *Loxodes cucullio* Dujardin 1841, Perty 1852; *Loxodes dentatus* Dujardin 1841; *Loxodes brevis* Perty 1852; *Trichodon acuminatus* Fromentel 1874.

3. Ch. Steini Blochmann. D.
Blochmann 1895, p. 95; Svec 1897.

4. Ch. Schewiakoffi Schouteden. D.
Schouteden, Ann. Soc. Zool. Belg., XL, Bull., p. XCII (1905); Ann. Biol. Lac. I, p. 114 (1906).

5. Ch. propellens Engelmann. — Schewiakoff, p. 247. D.
Engelmann 1878, Kent 1882, Maupas 1883, Schouteden 1906.

6. Ch. caudatus Stokes. — Schewiakoff, p. 247. D.
Stokes 1885-6, Blochmann 1895.
Syn. : *Chilodon labiatus* Stokes 1891.

7. Ch. dubius Maupas. — Schwiakoff, p. 248. pl. III, fig. 74. D.
Maupas 1883.
Syn. : *Chilodon Megalotrochæ* Stokes 1884-8.

8. Ch. dentatus (Fromentel) Bütschli. — Schewiakoff, p. 248, pl. III, fig. 75. D.
Bütschli 1889, Roux 1901, Schouteden 1906.
Syn. : *Ch. curvidens* Gruber 1883; *Nassula dentata* Fromentel 1874

9. Ch. uncinatus Blochmann [Ehrenberg et auct.?]. D.
Blochmann, p. 95 (1895), Svec 1897. [V. sub *Ch. cucullulus*].

10. Ch. Gouraudi Certes. — Schewiakoff, p. 249, pl. III, fig. 76. D.
Syn. *Odontochlamys Gouraudi* Certes 1891.

11. Ch. Cyprini Moroff. E[1]
Moroff; Zool. Anz., XXVI, p. 5 (1902).

12. *Ch. notamoïbos Maginsky.
Maginsky, Tageb. Zool. Sect. Ges. Naturw. Moskau, (3) V, p. 1, pl. I (1903)

4. — CHLAMYDODON Ehrenberg 1837

Table des espèces.

1. Dos présentant 3-5 sillons longitudinaux; ouverture buccale antérieure, pharynx transversal; une seule vacuole pulsatile, centrale. *Chl. induratus*,
   Dos sans sillons; ouverture buccale rapprochée davantage du milieu, pharynx oblique; plusieurs vacuoles pulsatiles, éparses. *Chl. mnemosyne.*

---

1. Chl. mnemosyne Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 251, pl. III, fig. 77. M. S.
   Ehrenberg 1837-8, Dujardin 1841, Diesing 1855-66, Claparède et Lachmann 1858, Stein 1859, Quennerstedt 1867, Kent 1882, Andrussoff 1886, Bütschli 1889, Erlanger 1893, Levander 1894.
   Syn. : *Chl. cyclops* Entz 1884; *Chl. erythrorhynchus* Perejaslavtchef 1886; *? Kolpoda triquetra* Müller 1786; *Loxodes marinus* Dujardin 1841.
2. Chl. induratus Smith.
   Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 65 (1897).

---

5. — SCAPHIDIODON Stein 1859

Une seule espèce : *S. navicula.*

---

1. S. navicula (Müller) Stein. — Schewiakoff, p. 253, pl. III, fig. 78. M.
   Stein 1859-57, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889.
   Syn. Trichoda navicula Müller 1786.

---

6. — PHASCOLODON Stein 1859

Une espèce : *Ph. vorticella.*

---

1. Ph. vorticella Stein. — Schewiakoff, p. 255, pl. IV, fig. 79-80. D.
Stein 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Erlanger 1893, Blochmann 1895.

---

7. — OPISTHODON Stein 1859

Une seule espèce : *O. niemeccensis.*

---

1. O. niemeccensis Stein. — Schewiakoff, p. 256, pl. IV, fig. 81. D.
Stein 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1895.

---

8. — GASTRONAUTA Bütschli

Une seule espèce : *G. membranacea.*

---

1. G. membranacea Bütschli.
Bütschli 1889, Blochmann 1895, Roux 1901.

---

9. — TRICHOPELMA Levander 1900.

La position de ce genre est incertaine. Je ne le place ici qu'afin d'en faciliter la détermination à l'aide des tables. Une seule espèce : *Tr. sphagnetorum.*

---

1. Tr. sphagnetorum Levander.
Levander, Acta Soc. Fenn., XVIII, p. 104 (1900).

10. — Fam. DYSTERIIDÆ

Table des genres.

1. Cils couvrant toute la face ventrale; bouche en forme de fente; pharynx court, entouré de bâtonnets. D.
   1. *Ægyria.*
   Cils ne couvrant qu'une partie de la face ventrale; bouche arrondie; pharynx long, conique, nu. 2
2. Les cils sont disposés sur la face ventrale en lignes longitudinales médianes arquées. Corps aplati.
   2. *Trochilia.*
   Les cils se trouvent, sur la face ventrale, le long du bord droit de celle-ci. 3
3. Corps aplati et courbé en une sorte de coquille bivalve; pas de bâtonnets pharyngiens. 3. *Dysteria.*
   Corps ovalaire, aplati dorsoventralement; face ventrale plane en son milieu, bord convexe, formant un bourrelet autour du corps, sauf en avant sur le côté gauche; des bâtonnets pharyngiens. 4. *Dysteropsis.*

---

1. — ÆGYRIA Claparède et Lachmann

Une seule espèce : *Æg oliva.*

---

1. Æg. oliva Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 260, pl. IV, fig. 82. M.
   Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Entz 1884, Rees 1884, Plate 1888, Bütschli 1889.
   Syn. : *Glenotrochilia oliva* Diesing 1866; *? Trichopus dysteria* Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882.

---

2. — TROCHILIA Dujardin 1841

Table des espèces.

1. Pas de bâtonnets pharyngiens. 2
   De fins bâtonnets pharyngiens; cils ne couvrant qu'une partie de la zone médiane ventrale; 2 vacuoles contractiles; corps largement ovalaire, un peu comprimé, l'extrémité antérieure arrondie et subtronquée, sans grands cils; dos uni. *Tr. ? crassa.*
2. Dos présentant 5-6 côtes saillantes; extrémité antérieure amincie et courbée à gauche. *Tr. sigmoïdes.*
   Dos uni, sans côtes saillantes; extrémité antérieure arrondie ou coupée obliquement et courbée légèrement. 3
3. Extrémité antérieure arrondie, le bord droit plus courbé que le bord gauche. *Tr. dubia.*
   Extrémité antérieure coupée obliquement.
4. Un grand cil à l'avant; 1 seule vacuole contractile, submédiane et dorsale. *Tr. palustris.*
   Pas de grand cil antérieur; 3 vacuoles, dont 2 antérieures et dorsales, 1 postérieure et ventrale. *Tr. fluviatilis.*

---

1. Tr.? crassa Levander (*an gen.* ?) S.
   Levander, Acta Soc. Fenn., XII, 2, p. 72 (1894).

N. B. — Il me parait fort douteux que cette espèce appartienne au genre *Trochilia!*

2. Tr. sigmoïdes Dujardin. — Schewiakoff, p. 261. M.
   Dujardin 1841, Stein 1859, Diesing 1866, Kent 1882.
   Syn. : *Huxleya sulcata* Claparède-Lachmann 1859, Diesing, 1866; *Trochilia marina* Mereschkovsky 1880, Kent 1882.
3. Tr. dubia Wallengren. M.
   Wallengren, Acta Univ. Lund., XXXVI (1900), p. 47, pl. II, fig. 10-11 (1903).
4. Tr. fluviatilis Smith. D.
   Smith, Amer. Micr. Journ., XVIII, p. 148, fig. 17 (1897).
5. Tr. palustris Stein. — Schewiakoff, p. 262, pl. IV, fig. 83. D. S.

Stein 1859, Engelmann 1862, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Blochmann 1895, Roux 1901, Schouteden 1906.

Syn. : *Trochilia polonica* Wrzesniowski 1870; ?*Ervilia salina* Entz 1879.

---

3. — DYSTEROPSIS Roux 1899

Une seule espèce : *D. minuta*.

---

1. D. MINUTA Roux. D.
Roux 1899 et 1901, p. 49, pl. II, fig. 20.

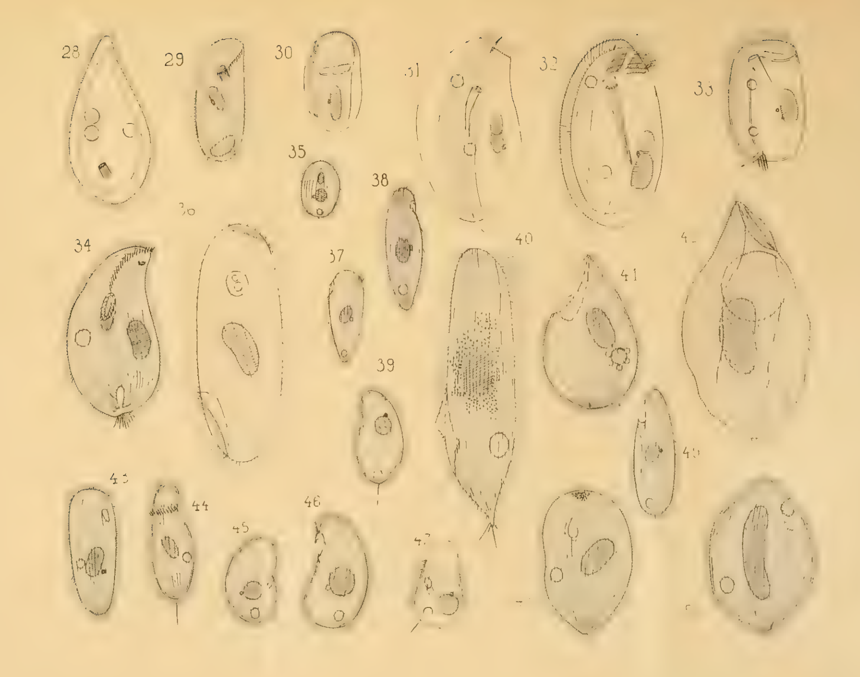
---

4. — DYSTERIA Huxley 1857

1. Corps ovoïde. 2
Corps en cylindre allongé. 3
2. Valve gauche avec une échancrure à l'extrémité antérieure et un ou deux sillons longitudinaux; un prolongement postérieur en épine conique; des vacuoles contractiles, près du bord libre du côté gauche. *D. monostyla*.
Valve gauche avec deux ou trois échancrures à l'extrémité antérieure et 2-3 sillons longitudinaux; un prolongement en forme de hache; 4 vacuoles contractiles. *D. armata*.
3. Extrémité antérieure coupée obliquement; face dorsale fortement bombée; une seule vacuole contractile; prolongement conique, en épine. *D. fluviatilis*.
Extrémité antérieure élargie et arrondie; extrémité postérieure plus ou moins rétrécie et arrondie. 4
4. Appareil pharyngien coudé; deux vacuoles contractiles; prolongement conique, en épine. *D. sulcata*.
Appareil pharyngien conique et droit; deux vacuoles contractiles, près du bord libre du côté gauche; prolongement lancéolé, plat, en stylet. *D. lanceolata*

---

28. *Opisthodon niemeccensis* Stein.
29. *Chilodontopsis depressa* Perty.
30. *Gastronauta membranacea* Bütschli.
31. *Trochilia palustris* Stein.
32. *Dysteropsis minuta* Roux.
33. *Dysteria lanceolata* Cl. L.
34. *Onychodactylus acrobates* Entz.
35. *Blepharostoma glaucoma* Schew.
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
42. *Leucophrydium putrinum* Roux.
43. *Monochilum frontatum* Schew.
44. *Loxocephalus granulosus* Kent.
45. *Chasmatostoma reniforme* Eng.
46. *Glaucoma reniformis* Schew.
47. *Urozona Bütschlii* Schew.
48. *Frontonia acuminata* Ehr.
49. *Philaster digitiformis* Fabre Dom.
50. *Ophryoglena citrea* Cl. L.



1. D. MONOSTYLA (Ehrenberg) Bütschli. — Schewiakoff, p. 265, pl. IV, fig. M.
Bütschli 1889.
Syn. : *D. crassipes* Claparède et Lachmann 1859, *Euplotes monostylus* Ehrenberg 1838, Eichwald 1844, Diesing 1850; *Ervilia monostyla* Stein 1859, Quennerstedt 1867, Diesing 1866, Mereschkowsky 1877-80; *Erv. legumen* Dujardin 1841; *?Erv. crassipes* Diesing 1866; *Aegyria monostyla* Kent 1882, Gourret et Rœser 1886; *Aeg. legumen* Claparède et Lachmann 1859; *Aeg. angustata* Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, Gourret et Roeser 1886, et var. *oralis* Gourret et Roeser 1886; *Troch. legumen* Diesing 1866; *Troch. angustata* Diesing 1867; *? Cypridium crassipes* Kent 1882.
2. D. FLUVIATILIS (Stein) Blochmann. — Schewiakoff p. 266, pl. IV fig. 85. D. M.
Syn. : *Ervilia fluviatilis* Stein 1859, Diesing 1866; *Aegyria fluviatilis* Kent 1882, et var. *marina* Gourret et Roeser 1886; *Aeg. pusilla* Claparède et Lachmann 1859, Kent 1882, *Aeg. Marioni* Gourret et Roeser 1886; *Trochilia pusillus* Diesing 1866.
3. D. ARMATA Huxley. — Schewiakoff p. 267, pl. IV, fig. 86. M.
Huxley 1857, Gosse 1857, Claparède et Lachmann 1859, Diesing 1866, Kent 1882, Entzen 1884, Bütschli 1889.
4. D. SULCATA (Claparède et Lachmann) Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 268. M.
Syn : *Iduna sulcata* Claparède et Lachmann 1859, Diesing 66, Kent 1882.
5. D. LANCEOLATA Claparède et Lachmann. — Schewiakoff p. 268, pl. IV, fig. 87. M.
Claparède et Lachmann 1859, Möbius 1888, Levander 1894, Calkins 1902.
Syn. : *Ervilia lanceolata* Diesing, 1866; *Cypridium lanceolatum* Kent 1882.

11e Famille. — ONYCHODACTYLIDÆ

Un seul genre : *Onychodactylus* Entz.

---

1. — ONYCHODACTYLUS Entz 1884

Une seule espèce : *O. acrobates* Entz.

---

1. O. acrobates Entz. — Schewiakoff, p. 272, pl. IV, fig. 88. M.
   Entz 1884, Bütschli 1889.
   Syn. : Chlamydodon pachydermus Perejaslewska 1886.

2e Sous-ordre. — Trichostomata

Ce sous-ordre renferme sept familles, que nous avons distinguées plus haut.

12e Famille. — CHILIFERÆ

Table des genres.

1. Pas de pharynx. (Sect. Apharyngeata.) 2
   Un pharynx. (Sect. Pharyngeata.) 10
2. Ouverture buccale située à l'extrémité d'une dépression longitudinale ou péristome; 1-2 membranes ondulantes; une ou plusieurs épines tactiles à l'extrémité postérieure du corps. 3
   Ouverture buccale située sur la face ventrale; pas de péristome (ou seulement une faible dépression). 4
3. Péristome partant de l'extrémité antérieure, long; une seule épine tactile postérieure. 8. *Chryptochilum.*
   Péristome constituant une dépression postérieure; 4 épines tactiles. 9. *Cryptochilidium.*

4. Des cils le long du bord externe de la bouche. 5
Le long du bord externe de la bouche, des cils et une membrane ondulante, ou seulement une membrane ondulante. 6
5. La ligne de cils garnissant les bords antérieur et droit de la bouche se poursuit en spirale autour du corps et s'arrête près de l'extrémité postérieure, sur le côté latéral droit. 2. *Trichospira.*
La ligne de cils buccaux ne se continue pas en spire autour du corps. 1. *Blepharostoma.*
6. Deux membranes ondulantes, l'une le long du bord droit, l'autre le long du bord gauche de la bouche. 7
Une seule membrane ondulante. 8
7. Ouverture buccale située dans l'axe longitudinal du corps. 3. *Dichilum.*
Ouverture buccale oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps. 4. *Dallasia.*
8. Du côté gauche de la bouche une membrane ondulante, du côté droit une rangée de cils. 9
Une membrane ondulante le long des bords gauche, antérieur et droit de la bouche. 7. *Stegochilum.*
9. Ouverture buccale située au pôle antérieur du corps; celui-ci est arqué. 5. *Plagiocampa.*
Ouverture buccale située sur la face ventrale; corps ovalaire. 6. *Uronema.*
10. Ouverture buccale située à l'extrémité antérieure, tronquée obliquement, du corps. 11
Bouche située sur la face ventrale. 12
11. Corps en ovoïde régulier, non bosselé, tronqué obliquement en avant. 10. *Leucophrys.*
Corps de forme irrégulière, plus ou moins bosselé, la moitié antérieure coupée obliquement ventralement. 11. *Leucophrydium.*
12. Bord externe de la bouche nu ou portant 1 (ou 2) membrane ondulante. 13
Bord externe de la bouche réniforme, ouverture buccale couverte de cils; dans le pharynx, une membrane ondulante; près de la bouche, un appendice en forme de verre de montre. 22. *Ophryoglena.*
13. Bord externe de la bouche nu. 14
Au bord externe de la bouche sont attachées 1 ou 2 (externes) membranes ondulantes. 15

14. Une membrane ondulante attachée au côté dorsal du pharynx ; ouverture buccale ovalaire. 12. *Monochilum.*
Au côté dorsal du pharynx, une rangée de cils ; ouverture buccale petite ; de la bouche part une rangée adorale de cils ; une épine tactile à l'extrémité postérieure du corps (ou 6-8 : *L. ? luridus*). 13. *Loxocephalus.*
15. Membrane ondulante externe en forme de lame, d'auvent ou de poche ; dans le pharynx il y a une membrane ondulante. 16
L'ouverture buccale, grande et en forme de péristome, est couverte par une grande membrane ondulante attachée au bord externe ; pharynx nu. 20
16. Corps en ellipse régulière ou réniforme, parfois un peu aplati. 17
Corps de forme irrégulière, l'extrémité antérieure courbée de côté. 19
17. Tout le corps est couvert de cils. 18
Les cils ne couvrent que la région moyenne du corps ; la membrane ondulante externe occupe les bords gauche, antérieur et droit de la bouche ; dans le pharynx, une rangée de cils ; en arrière, une épine tactile. 16. *Urozona.*
18. Membrane ondulante externe attachée le long des bords gauche, postérieur et droit de la bouche ; membrane interne en forme de rangée de cils. 14. *Chasmatostoma.*
Membrane externe attachée le long des bords gauche, antérieur et parfois postérieur de la bouche ; membrane interne en forme de lame. 15. *Glaucoma.*
19. Extrémité antérieure du corps courbée à droite du côté gauche ; membrane ondulante externe le long des bords gauche, antérieur et droit de la bouche ; membrane interne en forme de soupape. 17. *Colpidium.*
Extrémité antérieure courbée à gauche du côté droit ; membrane ondulante externe le long du bord postérieur de l'ouverture buccale. 18. *Colpoda.*
20. Membrane ondulante externe grande, attachée au bord gauche (ainsi qu'au bord postérieur chez *Frontonia*) de la bouche ; pharynx court, en forme de sac. 21
Membrane externe attachée au bord droit de la bouche ; pharynx long, tubulaire. 21. *Philaster.*

21. Ouverture buccale petite; le long du bord droit de la bouche quelques rangées de cils; un long sillon péristomien.
19. *Frontonia.*
Ouverture buccale grande (1/3 du corps); le long du bord droit de la bouche une étroite membrane ondulante.
20. *Disematostoma.*

A. — APHARYNGEATA

1. — BLEPHAROSTOMA Schewiakoff 1889

Une seule espèce : *B. glaucoma* Schewiakoff.

---

1. B. GLAUCOMA Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 276, pl. IV, fig. 89. D.
Schewiakoff 1889 et 1893.

---

2. — TRICHOSPIRA Roux 1899

Une seule espèce : *T. dextrorsa* Roux.

1. T. DEXTRORSA Roux. D.
Roux 1899 et 1901, p. 51, pl. II, fig. 22.

---

3. — DICHILUM Schewiakoff 1889

Table des espèces.

1. Corps en ovale allongé; pas de trichocystes; vacuole contractile à l'extrémité postérieure du corps.
D. cuneiforme.
Corps ovalaire; des trichocystes ; vacuole contractile située dans la région moyenne du corps.
D. Wrzesniowskii.

1. D. cuneiforme Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 277, pl IV, fig. 90. D.
Schewiakoff, 1889 et 1893.
2. D. Wrzesniowskii (Mereschkovsky) Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 277. D.
Syn. : *Glaucoma Wrzesniowskii* Mereschkovsky 1877; *Ophryoglena Wrzesniowskii* Kent 1882.

---

4. — DALLASIA Stokes 1886

Une seule espèce : *D. frontata* Stokes.

---

1. D. frontata Stokes. — Schewiakoff, p. 278. D.
Stokes 1886-1888, Bütschli 1889.
Syn. : *Diplomastax frontata* Stokes 1886 ; *Diplomestoma frontata* Stokes 1886.

---

5. — PLAGIOCAMPA Schewiakoff 1889

Une seule espèce : *P. mutabile* Schewiakoff.

---

1. P. mutabile Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 280, pl. IV, fig. 91. D.
Schewiakoff 1889 et 1893, Roux 1901.

---

6. — URONEMA Dujardin 1841

Table des espèces.

1. Corps rétréci en avant ; cils plus denses à l'extrémité antérieure qu'à l'extrémité postérieure ; une épine tactile terminale en arrière et près d'elle une vacuole contractile. *U. marinum.*

Corps ellipsoïdal ; tout le corps uniformément cilié; pas d'épine tactile ; vacuole contractile dans la moitié postérieure du corps. *U. ovale.*

---

1. U. MARINA Dujardin. — Schewiakoff. p. 281, pl. IV, fig. 92. D. S. M.

Dujardin 1841, Quennerstedt 1869, Cohn 1866, Kent 1882, Mereschkovsky 1877, Maupas 1883, Rees 1884, Bütschli 1889, Stokes 1888, Schewiakoff 1889-93, Blochmann 1895, Roux 1901, Calkins 1902, Schouteden 1906.

Syn. : ? *Saprophilus agitatus* Stokes 1887-88.

2. U. OVALE Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 282.

Schewiakoff 1889 et 1893.

---

7. — STEGOCHILUM Schewiakoff 1889

Une seule espèce : *S. fusiforme* Schewiakoff.

---

1. S. FUSIFORME Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 283, pl. IV, fig. 93. D

Schewiakoff 1889 et 1893.

---

8. — CRYPTOCHILUM Maupas 1883

Table des espèces.

1. Corps en ovale allongé ou pyriforme; extrémité postérieure tronquée droit; bouche située à l'avant du corps, sur la face ventrale. 2

Corps réniforme ou ellipsoïdal et tordu; bouche située dans la moitié antérieure du corps. 3

2. Corps en ovale allongé; épine tactile dirigée obliquement par rapport à l'axe longitudinal du corps; noyau sphérique. *C. nigricans.*

Corps pyriforme; la direction de l'épine tactile coïncide avec celle de l'axe longitudinal du corps; noyau ellipsoïdal. *C. elegans.*

3. Corps réniforme; extrémité antérieure courbée du côté ventral; épine tactile dans l'axe du corps. *C. griseolum.*

Corps ellipsoïdal, la moitié antérieure tordue à gauche du côté droit; péristome courbé en spirale; épine tactile oblique par rapport à l'axe du corps. *C. tortum.*

---

1. C. NIGRICANS (Müller) Maupas. — Schewiakoff, p. 286, pl. IV, fig. 94-95. D. S. M.
   Maupas 1883, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.
   Syn. : *Cyclidium nigricans* Müller 1786; *? Enchelys triquetra* Dujardin 1841; *Uronema marina (p)* Bütschli 1889; *Uronema nigricans* Florentin 1899.
2. C. ELEGANS Maupas. — Schewiakoff, p. 286, pl. IV, fig. 96. M.
   Maupas 1883, Schouteden 1906.
3. C GRISEOLUM (Perty) Maupas. — Schewiakoff, p. 287, pl. IV, fig. 97. D.
   Maupas 1883, Schouteden 1906.
   Syn. : *Paramæcium griseolum* Perty 1852; *Uronema griseola* Bütschli 1889.
4. C. TORTUM (Bütschli) Maupas. — Schewiakoff, p. 287, pl. IV, fig. 98. M.
   Maupas 1883.
   Syn. : *Uronema torta* Bütschli 1889.

---

9. — CRYPTOCHILIDIUM Schouteden

Une seule espèce : *C. Cuenoti*, parasite, marin, et que je ne cite ici que pour indiquer qu'elle ne me paraît pas pouvoir être laissée dans le genre *Cryptochilum* où l'a placée Florentin.

---

1. C. Cuenoti (Florentin) Schouteden. P.
Syn. : *Cryptochilum Cuenoti* Florentin, Bull. Scient. Fr. Belg., XXXI, p. 152 (1898).

B. — PHARYNGEATA

10. — LEUCOPHRYS Ehrenberg 1830

Une seule espèce : *L. patula.*

---

1. L. patula Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 289, pl. IV, fig. 99. D. M.
Ehrenberg 1830-38, Cantor 1842, Schmarda 1854, Stein 1860-67, Maupas 1886-88-89, Bütschli 1889, Blochmann 1895, Schouteden 1906.

---

11. — LEUCOPHRYDIUM Roux 1899

Une seule espèce : *L. putrinum.*

---

1. L. putrinum Roux. D.
Roux 1899 et 1901, p. 53, pl. III, fig. 4; Henderson 1905.

---

12. — MONOCHILUM Schewiakoff 1889

Une seule espèce : *M. frontatum* Schewiakoff.

---

1. M. frontatum Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 291, pl. IV, fig. 100. D.
Schewiakoff 1889 et 1893.

---

13. — LOXOCEPHALUS Kent 1882

Table des espèces.

1. Une seule soie postérieure. 2
   6-8 soies postérieures. *L.? luridus.*
2. La vacuole contractile est médiane; les cils sont longs; il n'y pas de fortes soies courbées, vers l'extrémité antérieure. *L. lucidus.*
   Vacuole située vers le tiers postérieur du corps; deux fortes soies courbées antérieures. *L. granulosus.*

---

1. L. GRANULOSUS Kent. — Schewiakoff, p. 292, pl. IV, fig. 101. D.
   Kent 1882, Bütschli 1889, Maupas 1889, Svec 1897.
   Syn. : *Dexiotricha plaga* Stokes 1885-88.
2. L. LUCIDUS Smith
   Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 57, pl. I, fig. 6 (1897).
3. L. ? LURIDUS Eberhard. [= *Frontonia?*] D.
   Eberhard 1882.
   Syn. : *Frontonia lurida* Blochmann 1895.

---

14. — CHASMATOSTOMA Engelmann 1862

Une seule espèce : *Ch. reniforme* Engelmann.

---

1. CH. RENIFORME Engelmann. — Schewiakoff, p. 293, pl. IV, fig. 102. D. S.
   Engelmann 1862, Stein 1867, Kent 1882, Bütschli 1889; Schewiakoff 1889.

---

15. — GLAUCOMA Ehrenberg 1830

Table des espèces.

1. Corps ne présentant pas d'épine tactile. 2
A l'extrémité postérieure du corps il y a une soie tactile; le corps est ovoïde; la membrane ondulante externe occupe les bords gauche, antérieur et droit de la bouche; membrane interne en forme de lame triangulaire.
G. setosa.

2. Corps ovoïde. 3
Corps en ovale allongé; extrémité antérieure un peu tordue à droite du côté gauche et courbée du côté ventral; membrane ondulante externe le long du côté gauche de la bouche; membrane interne en forme de lame triangulaire.
G. colpidium.

3. Corps aplati dorsiventralement; faces dorsale et ventrale semblables. 4
La face ventrale est fortement concave; le contour du corps est réniforme; membrane ondulante externe le long des côtés gauche et antérieur de la bouche; membrane interne en forme de lame triangulaire. *G. reniformis.*

4. Ouverture buccale située dans la partie antérieure du corps; membrane ondulante externe le long des bords gauche (au moins en partie), antérieur et droit de la bouche. 5
Ouverture buccale grande, située au milieu du corps; membrane ondulante externe le long du bord gauche de la bouche; membrane interne plus haute que l'externe.
G. macrostoma.

5. Les deux extrémités du corps sont identiques; bouche située dans le tiers antérieur du corps; membrane ondulante externe occupant tout le bord gauche de la bouche; membrane interne en forme de lame quadrangulaire.
G. scintillans.
Extrémité antérieure rétrécie; bouche située dans le quart antérieur du corps; membrane ondulante externe n'occupant que la partie antérieure du bord gauche de la bouche; membrane interne en forme de languette triangulaire.
G. pyriformis.

1. G. SCINTILLANS Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 297, pl. IV, fig. 103. D.
Ehrenberg 1830-1-8, Dujardin 1841, Perty 1852, Schmarda 1854, Stein 1854-59-67, Samuelson 1857, Claparède et Lachmann 1859, Balbiani 1861, Diesing 1866, Fromentel 1874, Maplestone 1879, Mereschkowsky 1877, Kent 1882, Maupas 1883-88-89, Maskell 1887, Stokes 1888, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93, Blochmann 1895, Svec 1897, Roux 1901, Awerintzew 1901, Jennings 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.
Syn. : *Acomia ? ovulum* Dujardin 1841 ; *? Acomia ovata* Dujardin 1841 ; *Paramæcium ovale* Claparède et Lachmann 1859.

2. G. PYRIFORMIS (Ehrenberg) Maupas. — Schewiakoff, p. 298, pl. IV, fig. 104. D.
Maupas 1883, Fabre-Domergue 1888, Schewiakoff 1889-93, Blochmann 1895, Roux 1901, Henderson 1904, Schouteden 1906.
Syn. : *Leucophrys pyriformis* Ehrenberg 1838 ; *? Leucophrys carnium* Ehrenberg 1838; *Trichoda pura* Ehrenberg 1838 ; *Tr. pyrum* Dujardin 1841 ; *Tr. carnium* Perty 1852; *? Acomia costata* Dujardin 1841 ; *? Colpoda parvifrons* Claparède et Lachmann 1859 ; *Colpidium putrinum* Stokes 1886-88 ; *C. truncatum* Stokes 1888.

3. G. MACROSTOMA Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 299, pl. IV, fig. 105. D.
Schewiakoff 1889.

4. G. RENIFORMIS Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 300, pl. IV, fig. 106. D.
Schewiakoff 1893-94, Schouteden 1906.

5. G. COLPIDIUM Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 300, pl. IV, fig. 107. D.
Schewiakoff 1893 et 1894, Roux 1901.

6. G. SETOSA Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 301, pl. IV, fig. 108. D.
Schewiakoff 1893 et 1894, Roux 1901.

---

16. — UROZONA Schewiakoff 1889

Une seule espèce : *U. Bütschlii.*

---

1. U. Bütschlii Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 303, pl. IV, fig. 109. D.
Schewiakoff 1889, Bütschli 1889, Blochmann 1895, Roux 1901.

---

17. — COLPIDIUM Stein-Schewiakoff

Une seule espèce : *C. colpoda.*

---

1. C. colpoda (Ehrenberg) Stein. — Schewiakoff, p. 305, pl. IV, fig. 110. D. M.
Stein 1860-67, Bütschli 1876, Maupas 1883-88-89, Schewiakoff 1889-93-97, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Hoyer 1899, Awerintzew 1901, Roux 1901, Calkins 1902, Schouteden 1906.
Syn. : *Colpidium cucullus* Kent 1882, Maskell 1887, Jennings 1901 ; *Colpidium striatum* Stokes 1886-88 ; *Colpoda rex* Müller 1786, Perty 1852, Stein 1867 ; *Kolpoda cucullus* Dujardin 1841 ; *Paramæcium colpoda* Ehrenberg 1831-33-37-38, Claparède et Lachmann 1859, Perty 1852, Quennerstedt 1865 ; *Glaucoma pyriformis* Gourret et Roeser 1886 ; *Tillina campyla* Stokes 1886-88 ; *Plagiopyla varians* Maskell 1887.

---

18. — COLPODA Müller 1786

Table des espèces.

1. Corps réniforme, largement arrondi aux extrémités ; échancrure avec l'ouverture buccale au milieu de la face ventrale ; pharynx court, noyau ellipsoïdal.
C. cucullus Müller.

Corps réniforme, rétréci aux extrémités ; échancrure et ouverture buccale dans le tiers antérieur du corps ; pharynx fort court ; noyau sphérique.
C. Steinii Maupas.

---

1. C. CUCULLUS Müller. — Schewiakoff, p. 307, pl. IV, fig. 111. D.

Müller 1786, Ehrenberg 1831-33-37-38, Dujardin 1841, Stein 1854-67, Claparède et Lachmann 1859, Weisse 1847, Coste 1864, Gerbe 1868, Gibbons 1874, Maupas 1883, Fabre-Domergue 1888, Rhumbler 1888, Bütschli 1889, Schewiakoff 1893, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1906, Schouteden 1906.

Syn. : *Tillina inæqualis* Maskell 1887 ; *Tillina inflata* Stokes 1888.

2. C. STEINII Maupas. — Schewiakoff, p. 308, pl. IV, fig. 122. D.

Maupas 1883, Rhumbler 1888, Bütschli 1889, Blochmann 1895, Roux 1901.

Syn. : *C. cucullus (p.)* Ehrenberg 1838, Dujardin 1841, Perty 1852, Stein 1854, Kent 1882.

---

19. — FRONTONIA Ehrenberg 1833

Table des espèces.

1. Corps élargi en avant et rétréci en arrière ; une seule vacuole contractile, au milieu du corps. 2

Corps cylindrique, arrondi aux deux bouts ; deux vacuoles contractiles, dans la partie antérieure et la partie postérieure du corps ; sillon péristomien fort long.
Fr. fusca.

2. Corps faiblement aplati dorsiventralement ; sillon péristomien long ; incolore ou vert *Fr. leucas.*

Corps fortement aplati dorsiventralement, acuminé en arrière ; sillon péristomien court ; de coloration violet sombre ou noire ; en avant, une tache pigmentée.
Fr. acuminata.

---

1. FR. LEUCAS Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 312, pl. V, fig. 113. D. S. M.

Ehrenberg 1838, Claparède et Lachmann 1858, Fromentel 1874, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901, Calkins 1902, Beardsley 1902.

Syn. : *Frontonia vernalis* Ehrenberg 1833-35-38; *?Frontonia marina* Fabre-Domergue 1891 ; *Bursaria leucas* Allman 1855, Carter 1856 ; *Panophrys (Bursaria) leucas* Dujardin 1841, Stein 1867 ; *Panophrys (Bursaria) vernalis* Dujardin 1841, Stein 1867, Schmarda 1854 ; *Panophrys chrysalis* Dujardin 1841, Fromentel 1874 ; *Cyrtostomum leucas* Stein 1859-67, Bütschli 1876, Kent 1882, Fabre-Domergue 1888, Balbiani 1888, Maupas 1889 ; *Nassula leucas* Diesing 1866 ; *Nassula divisa* Alenitzin 1873 ; *Ophryoglena panophrys* Perty 1852 ; *O. magna* Maupas 1883; *Plagiopyla Hatchi* Stokes 1891 ; *Frontonias leucas var. marina* Florentin 1899; *Frontonias leucas var. thermalis* Issel 1901.

2. FR. ACUMINATA (Ehrenberg) Bütschli — Schewiakoff, p. 313, pl. IV, fig. 114. D.

Bütschli 1889, Blochmann 1895, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. *Ophryoglena acuminata* Ehrenberg 1833-35-38, Stein 1860, Kent 1882 ; *O. atra* Ehrenberg 1833-38, Dujardin 1841, Perty 1852, Kent 1882, Fabre-Domergue 1888, Levander 1894; *O. oblonga* Stein 1860, Kent 1882.

3. FR. FUSCA (Quennerstedt) Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 314, pl. V, fig. 115. D. M.

Schewiakoff 1893.

Syn. : *Panophrys fusca* Quennerstedt 1869; *Plagiopyla fusca* Kent 1882, Fabre-Domergue 1888.

N. B. : Le *Frontonia elliptica* Beardsley (Trans. Amer. Micr. Soc., XXIII, p. 54, 1901) est insuffisamment décrit pour pouvoir être identifié.

---

20. — DISEMATOSTOMA Lauterborn 1894

Une seule espèce : *D. Bütschlii*.

---

1. D. Bütschlii Lauterborn. — Schewiakoff, p. 316. D.
Lauterborn 1894.

---

21. — PHILASTER Fabre-Domergue 1885

Une seule espèce : *Ph. digitiformis*.

---

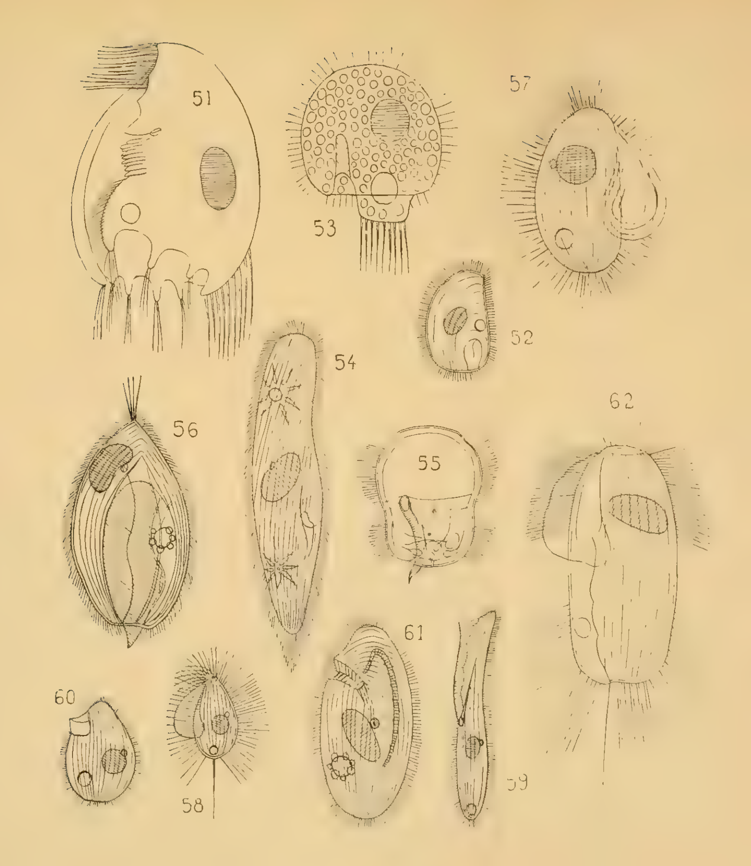
1. Ph. digitiformis Fabre-Domergue. — Schewiakoff, p. 317, pl. V, fig. 116. M
Fabre-Domergue 1885-91.
Syn. : *Uronema digitiformis* Cuénot.

---

22. — OPHRYOGLENA Ehrenberg 1831

Table des espèces.

1. Corps en ovale allongé, élargi et arrondi en avant, rétréci en arrière. 2
Corps ovalaire, les deux extrémités rétrécies, en forme de citron; une seule vacuole contractile dans la partie postérieure du corps à droite; macronucleus grand et réniforme. *O. citreum.*
2. Une seule vacuole contractile dans la région moyenne du corps; noyau ellipsoïdal.
Deux vacuoles contractiles; noyau en forme de cylindre allongé; pas de trichocystes ni de tache pigmentée. *O. flava.*
3. Des trichocystes et une tache pigmentée. 4
Ni trichocystes ni tache pigmentée. Corps de forme obovoïde, incolore; vacuole située à gauche. *O. vorax.*



51. *Epalxis mirabilis* Roux.
52. *Microthorax sulcatus* Eng.
53. *Mycterothrix Erlangeri* Laut.
54. *Paramaecium caudatum* Ehr.
55. *Urocentrum turbo* Müll.
56. *Lembadion bullinum* Müll.
57. *Pleuronema chrysalis* Müll.
58. *Cyclidium glaucoma* Müll.
59. *Lembus elongatus* Cl.-L.
60. *Balantiophorus bursaria* Schew.
61. *Plagiopyla nasuta* Stein.
62. *Cristigera pleuronemoides* Roux.

4. Corps pyriforme, l'extrémité postérieure rétrécie; de coloration jaunâtre; tache pigmentée rouge; vacuole contractile placée à gauche. *O. flavicans.*
Corps en ovale allongé, arrondi en arrière, d'un brun foncé; tache pigmentée noire; vacuole contractile située à droite. *O. atra.*

---

1. O. FLAVA (Ehrenberg) Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 319, pl. V, fig. 117. D.
Claparède et Lachmann 1858, Bütschli 1889, Schewiakoff 1893, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.
Syn. : *O. flavicans* Lieberkühn 1856, Blochmann 1895; *O. ovata* Stokes 1883; *Bursaria flava* Ehrenberg 1833-38, Schmarda 1854, Stein 1867; *Panophrys flava* Dujardin 1841, Stein 1860, Kent 1882.
2. O. VORAX.
Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 60, pl. I, fig. 11 (1897).
3. O. FLAVICANS Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 320. D.
Ehrenberg 1831-33-38, Dujardin 1841, Perty 1852, Roux 1901.
Syn. : *O. flava* Fabre-Domergue 1888; *Panophrys flavicans* Stein 1860, Kent 1882.
4. O. ATRA Lieberkühn. — Schewiakoff p. 321, pl. V, fig. 118. D.
Lieberkühn 1856 (1), Bütschli 1889, Schewiakoff 1893, Roux 1901.
Syn. : *O. cinerea* Eberhard 1862.
5. O. CITREUM Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 321, pl. V, fig. 119. D.
Claparède et Lachmann 1858, Fromentel 1874, Svec 1897, Roux 1901.
Syn. : *Cyclotricha citrea* Kent 1882.

---

(1) *Ophryoglena atra* Ehrenberg = *Frontonia acuminata* (Ehrenberg) Bütschli.

13e Fam. — MICROTHORACIDÆ

Table des genres.

1. Infusoires non parasites; les cils ne sont pas denses. 2
   Infusoires parasites; cils denses. 5
2. Bouche en forme de péristome, située latéralement. 3
   Bouche située à l'extrémité postérieure, à la base d'un prolongement conique fourni d'une touffe de soies tactiles. 6. *Mycterothrix*.
3. Péristome et bouche situés du côté droit du corps. 4
   Péristome et bouche situés à gauche; une seule membrane ondulante; pas de soies tactiles. 3. *Microthorax*.
4. Deux membranes ondulantes; des soies tactiles à l'extrémité postérieure. 1. *Cinetochilum*.
   Une seule membrane ondulante; pas de soies tactiles postérieures. Corps asymétrique, subtriangulaire; la face ventrale convexe en son milieu, concave près du bord droit; face dorsale convexe. Bord postérieur découpé de façon spéciale. 2. *Epalxis*.
5. Corps triangulaire; péristome et bouche situés du côté gauche du corps; membrane ondulante le long du bord droit de la bouche. 4. *Ptychostomum*.
   Corps en ovale allongé; péristome et bouche situés à droite; membrane ondulante en forme de poche; une rangée de cils allant de l'extrémité antérieure jusqu'à la bouche; à l'extrémité antérieure, une touffe de cils. 5. *Ancystrum*.

A cette famille appartient également un genre encore fort mal connu : *Drepanomonas*. A en juger d'après les dessins publiés, il doit être proche du genre *Epalxis*.

---

1. — CINETOCHILUM Perty 1852

Table des espèces.

1. Corps coupé obliquement à l'arrière du côté buccal; la membrane ondulante droite n'existe que du côté droit de la bouche; à gauche il y a une membrane ondulante de même longueur à peu près. *C. Bütschlii.*
   Corps coupé obliquement à l'arrière du côté opposé à la bouche; la membrane ondulante droite s'étend sur les bords droit et postérieur. *C. margaritaceum.*

---

1. C. MARGARITACEUM (Ehrenberg) Perty. — Schewiakoff, p. 325, pl. V, fig. 120. D.
   Perty 1852, Diesing 1866, Stein 1859-67, Wrzesniowski 1870, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93, Levander 1891, Blochmann 1895, Svec 1897, Roux 1901, Minkewicz 1902, Beardsley 1902, Schouteden 1906.
   Syn. : *Cyclidium margaritaceum* Ehrenberg 1831-33-38, Schmarda 1854, Mac-Murrich 1883; *Glaucoma margaritaceum* Claparède et Lachmann 1859. Wrzesniowski 1862, Kent 1882; *? Coccudina cristallina* Perty 1852; *Aspidisca costata* Kent 1882; *? Cercaria cyclidium* Müller 1786.
2. C. BÜTSCHLII Schouteden. D.
   Schouteden, Ann. Soc. Zool. Belg., XL, Bull., p. XCIV (1906); Ann. Biol. Lac., I, p. 116 (1906).

---

2. — EPALXIS Roux 1899

Une seule espèce : *E. mirabilis.*

---

1. E. MIRABILIS Roux. D.
   Roux 1899 et 1901, p. 63, pl. III, fig. 19; Schouteden 1906.

2A. — DREPANOMONAS Fresenius 1858

Une seule espèce : *Dr. dentata.*

---

1. Dr. dentata Fresenius. D.
Fresenius 1858, Bütschli 1889, Blochmann 1895, Awerintzew 1901.
Syn. : *Litonotus fasciola*, forme jeune, Kent 1882; *Drepanoceras* Stein 1878.

---

3. — MICROTHORAX Engelmann 1867

Table des espèces.

1. Dos présentant 3 sillons longitudinaux distincts; bouche située près du bord gauche; noyau ellipsoïdal. *M. sulcatus.*
Dos sans sillons longitudinaux; ciliation réduite à la face ventrale ou à des touffes ou des séries raccourcies. 2
2. Bouche située du côté gauche; noyau ellipsoïdal; ciliation réduite à la face ventrale. *M. Blochmanni.*
Bouche située vers le milieu; noyau sphérique; ciliation réduite à quelques touffes et lignes longitudinales ventrales. *M. pusillus.*

---

1. M. sulcatus Engelmann. — Schewiakoff, p. 327, pl. V, fig. 121. D.
Engelmann 1862, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Roux 1901, Schouteden 1906.
Syn. : *? Hemicyclium lucidum* Eberhard 1862.
2. M. pusillus Engelmann. — Schewiakoff, p. 328. D.
Engelmann 1862, Diesing 1866, Stein 1867, Wrzesniowski 1870, Kent 1882, Roux 1901.
Syn. : *Microthorax navicula* Fabre-Domergue 1886.
3. M. Blochmanni Schouteden. D.
Syn. : *M. pusillus* Blochmann, p. 100, fig. 193 (1895).

6. — MYCTEROTHRIX Lauterborn 1898
(= Trichorhynchus Balbiani. — Schewiakoff, p. 332)

Table des espèces.

1. Corps en ovale large, le prolongement sinué à sa base externe. Des zoochlorelles. *M. Erlangeri.*
   Corps subcylindrique, le prolongement non sinué à la base, le bord externe droit. Pas de zoochlorelles. *M. tuamotensis.*

---

1. M. Erlangeri Lauterborn. D.
   Lauterborn, Zool. Anz., XXI, p. 149, fig. 1-2 (1898).
   Syn. : *Trichorhynchus Erlangeri* Lauterborn, l. c., p. 147.
2. M. tuamotensis (Balbiani) Lauterborn. — Schewiakoff, p. 332, pl. V, fig. 125. D.
   Syn. : *Trichorhynchus tuamotensis* Balbiani 1887, Bütschli 1889, Schewiakoff 1896.

14e Fam. — PARAMÆCIIDAE

Un seul genre : *Paramæcium.*

---

1. — PARAMÆCIUM Hill 1752

Table des espèces.

1. Corps en ovale allongé, rétréci et arrondi aux deux bouts ; péristome occupant les deux tiers de la longueur du corps. 2
   Corps ovalaire ou ovoïde, tronqué obliquement en avant, élargi en arrière; péristome occupant le tiers antérieur du du corps. 3

2. Les deux extrémités sont graduellement rétrécies et arrondies; deux micronucleus sphériques. *P. aurelia.*
Extrémité antérieure cylindrique, extrémité postérieure conique; une touffe de cils à l'extrémité postérieure; un seul micronucleus, elliptique. *P. caudatum.*
3. Des trichocystes; deux vacuoles contractiles; anus situé au pôle postérieur; des zoochlorelles. *P. bursaria.*
Pas de trichocystes ni de zoochlorelles; une seule vacuole contractile; anus situé sur la face ventrale à l'extrémité postérieure. *P. putrinum*

---

1. P. AURELIA Müller. — Schewiakoff, p. 339, pl. V, fig. 126. D. S. M.
Müller 1773-86, Ehrenberg 1830-31-33-37-38, Dujardin 1841, Diesing 1850-66, Perty 1852, Bailey 1851, Cohn 1854, Stein 1854-59-67, Schmarda 1854, Carter 1856, J. Müller 1856, Claparède et Lachmann 1859, Balbiani 1860-61-93, Engelmann 1862-76, Quennerstedt 1865-69, Fromentel 1874, Bütschli 1876, Mereschkovsky 1879, Kent 1882, Maupas 1878-85-86-88-89, Gruber 1886, Maskell 1888, Khawkine 1888, Gibbons 1874, Stokes 1888, Levander 1894, Blochmann 1895, Florentin 1899, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.
2. P. CAUDATUM Ehrenberg. — Schewiakoff, p. 340, pl. V, fig. 127. D. M.
Ehrenberg 1833-38, Dujardin 1841, Diesing 1850, Perty 1852, Stein 1867, Kent 1882, Maupas 1886-88-89, Bütschli 1889, Schewiakoff 1893-94, Blochmann 1895, Svec 1897, Joukowsky 1898, Awerintzew 1901, Roux 1901, Jennings 1901, Calkins 1903, Henderson 1905, Schouteden 1906.
Syn. : *Metopus sp.* Mac-Murrich 1883.
3. P. BURSARIA (Ehrenberg) Focke. — Schewiakoff p. 341, pl. V, fig. 128. D.
Focke 1843, Stein 1859-61-67, Balbiani 1858, Claparède et Lachmann 1859, Lachmann 1856, Engelmann 1862, Diesing 1866, Quennerstedt 1865, Bütschli 1876-89, Mereschkovsky 1879, Kent 1887, Maupas 1883-86-88-89, Maskell 1888, Stokes 1888, Schewiakoff 1893, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Awerintzew 1901, Roux 1901,

Hamburger 1903, Mitrophanow 1903, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : *Loxodes bursaria* Ehrenberg 1831-37-38, Cohn 1851-54, Stein 1859, Perty 1852 ; *Bursaria chrysalis* Ehrenberg 1831-37, Diesing 1850-66.

4. P. PUTRINUM Claparède et Lachmann. — Schewiakoff, p. 342, pl. V, fig. 129. D.

Claparède et Lachmann 1859, Stein 1867, Bütschli 1876-89, Kent 1882, Plate 1888, Maupas 1889, Schewiakoff 1893, Lauterborn 1894, Blochmann 1895, Joukowsky 1898, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : *P. trichium* Stokes 1888.

15e Fam. — UROCENTRIDÆ

Un seul genre : *Urocentrum*.

---

1. — UROCENTRUM Nitzsch 1827

Table des espèces.

2. Pas de trichocystes. *U. turbo.*
Des trichocystes abondants et fort distincts. *U. trichocystus.*

---

1. U. TURBO (Müller) Nitzsch. — Schewiakoff, p. 347, pl. V, fig. 130. D. M.

Nitzsch 1827, Ehrenberg 1830-38, Dujardin 1841, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1858, Stein 1859-67, Carter 1865, Fromentel 1874, Maggi 1875, Kent 1882, Entz 1882, Bütschli 1880, Maskell 1888, Stokes 1888, Schewiakoff 1889-93, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Jennings 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : *Cercaria turbo* Müller 1786; *Peridinium cypripedium* James-Clark 1865; *Peridinopsis cypripedium* James-Clark 1866; *Calceolus cypripedium* Diesing 1866, Kent 1882, Stokes 1888.

2. U. TRICHOCYSTUS Smith. D.
Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XIX, p. 64 (1897).

16e Fam. — PLEURONEMIDÆ

Table des genres.

1. Péristome grand, occupant une grande partie de la face ventrale.
Péristome en forme de petit enfoncement à l'extrémité antérieure du corps; membrane ondulante en forme de sac, entourant tout le péristome sauf son bord antérieur. 6. *Balantiophorus.*
2. Péristome très grand, ovalaire, occupant presque toute la face ventrale; le long du bord droit de la bouche, une grande membrane ondulante; le long du bord gauche, une petite membrane ondulante, et de plus une membrane interne; vacuole contractile située dans la région moyenne du corps. 1. *Lembadion.*
Péristome en forme de cannelure ou élargi en forme de poche à l'extrémité; vacuole contractile située à l'extrémité postérieure. 3
3. Péristome élargi en forme de poche, occupant les deux tiers de la longueur du corps; une seule membrane ondulante. 4
Péristome en forme de cannelure allant jusqu'au milieu du corps; deux membranes ondulantes, l'une (grande) à droite, l'autre à gauche. 5. *Lembus.*
4. Pas de soies tactiles; vacuole contractile située dans la partie postérieure du corps. 2. *Pleuronema.*
A l'extrémité postérieure 1-7 soies tactiles; vacuole contractile située au pôle postérieur. 5
5. Corps ovoïde, élargi et arrondi en arrière, plus mince et arrondi en avant; côté dorsal plus convexe que le côté ventral. Péristome occupant les deux tiers de la face ventrale. 3. *Cyclidium.*

Corps ovoïde, tronqué transversalement en avant, aplati en arrière; face ventrale concave, surtout vers la gauche, son bord gauche relevé est saillant et découpé; côté droit régulièrement convexe. Péristome occupant la moitié antérieure de la face ventrale. 4. *Cristigera.*

---

1. — LEMBADION Perty 1852

Une seule espèce : *L. bullinum* (Müller) Perty.

---

1. L. bullinum (Müller) Perty. — Schewiakoff, p. 354, pl. V, fig 131. D.

Perty 1849-52, Claparède et Lachmann 1858, Stein 1859-60-67, Eberhard 1862, Diesing 1866, Kent 1882, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Roux 1901, Henderson 1905.

Syn. : *Bursaria bullinum* Müller 1786; *Hymenostoma hymenophora* Stokes 1888; *Hymenostoma magna* Stokes 1887-88; *Thurophora lucens* Maskell 1888.

---

2. — PLEURONEMA Dujardin 1841

Table des espèces.

1. Corps elliptique, plus large; pas de cils plus longs en arrière; péristome occupant les trois quarts de la longueur du corps; macronucleus antérieur. *Pl. chrysalis.*

Corps allongé, en forme de concombre; des cils bien plus longs en arrière; péristome occupant la moitié de la longueur du corps; macronucleus médian. *Pl. setigera.*

---

1. Pl. chrysalis (Müller) Perty. — Schewiakoff, p. 356, pl. V, fig. 132. D. S. M.

Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Stein 1859-60, Quennerstedt 1867, Diesing 1866, Fromentel 1894, Kent 1882, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93, Stokes 1888, Levander 1894, Blochmann 1895, Svec 1897, Florentin 1899, Roux 1901, Calkins 1902, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : *Pleuronema crassa* Dujardin 1841; *Pleuronema marina* Dujardin 1841, Fabre-Domergue 1885, Möbius 1888; *Pleuronema coronata* Kent 1882; *Paramæcium chrysalis* Müller 1786, Ehrenberg 1829-30-31-37-38; *Paramæcium oviferum* Müller 1786; *Lembadion ovale* Gourret et Roeser 1886; *Histiobalantidium agile* Stokes 1886-88; *Bothrostoma undulans* Stokes 1887-88.

2. Pl. setigera Calkins.

Calkins, Bull. U. S. Fish. Comm., XXI, p. 445, fig. 41 (1903)

---

3. — CYCLIDIUM Müller 1786

Table des espèces.

1. Tout le corps est couvert de cils; une seule soie tactile à l'extrémité postérieure. 2

La partie antérieure seule est ciliée (4-5 rangées); 7 soies tactiles à l'extrémité postérieure. *C. heptatrichum*

2. Corps en ovale allongé, les extrémités arrondies; bord gauche du péristome ne présentant qu'une seule échancrure en croissant. 3

Corps ovalaire, l'extrémité antérieure tronquée droit: bord gauche du péristome avec deux échancrures, bord droit droit. *C. citrullus.*

3. Vacuole contractile postérieure; péristome occupant les deux tiers de la longueur du corps. *C. glaucoma.*

Vacuole contractile médiane; péristome n'occupant que la moitié de la longueur du corps. *C.? centralis.*

1. C. GLAUCOMA Müller. — Schewiakoff, p. 359, pl. V, fig. 133. D. S. M.

Müller 1786, Ehrenberg 1829-38 Schmarda 1854, Perty 1852, Claparède et Lachmann 1859, Frey 1858, Diesing 1866, Stein 1860-66, Mereschkovsky 1877, Kent 1882, Mac-Murrich 1883, Gourret et Roeser 1886, Bütschli 1889, Schewiakoff 1889-93, Maskell 1887, Maupas 1889, Stokes 1888, Florentin 1899, Awerintzew 1901, Roux 1901, Henderson 1905, Schouteden 1906.

Syn. : *C. nigricans*, Fromentel 1874 *C. saltans* Fromentel 1874. *C. litomesum* Stokes 1888; *Pleuronema cyclidium* Claparède et Lachmann 1859; *Pl. sp.* Grimm 1876; *Alyscum saltans* Dujardin 1841; *Enchelys nodulosa* Dujardin 1841; *? Acomia cyclidium* Dujardin 1841; *Disticha hirsuta* Fromentel 1874; *? Ctedoctema acanthocrypta* Stokes 1884-88; « Schärmsprösslinge von Chilodon » Stein 1854; *Pleuronema glaucoma* Blochmann 1895, Svec 1897.

Var. *elongatum* Schewiakoff 1896, Roux 1901.

2. C. CITRULLUS (Cohn) Kent. — Schewiakoff p. 361, pl. V, fig. 134. D. M.

Kent 1882, Rees 1884, Mereschkovsky 1877, Möbius 1888, Schewiakoff 1889.

Syn. : *Pleuronema (Alyscum) citrullus* Cohn 1866.

3. C. ? CENTRALIS Smith. D.

Smith, Trans. Amer. Micr Soc., XIX, p. 61 (1897).

4. C. HEPTATRICHUM Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 361, pl. V, fig 135. D.

Schewiakoff 1893, Roux 1901, Henderson 1905

---

4. — CRISTIGERA Roux 1899

Une seule espèce : *Cr. pleuronemoïdes*.

---

1. CR. PLEURONEMOÏDES ROUX. D.

Roux 1889 et 1901, p. 72, pl. IV, fig. 10.

---

5. — LEMBUS Cohn 1865

Table des espèces.

1. Corps en cylindre allongé fort long. 2
   Corps en ovale allongé très court ; membrane ondulante gauche fort petite. *L. pusillus.*
2. Péristome s'étendant sur la moitié de la longueur du corps ; une seule vacuole contractile, postérieure, ou plusieurs vacuoles. 4
   Péristome n'occupant que le quart de la longueur du corps ; l'unique vacuole est médiane. *L. attenuatus.*
3. Une épine tactile à l'extrémité postérieure. 4
   Pas d'épine tactile postérieure ; noyau ellipsoïdal *L. elongatus.*
4. Noyau bipartit ; un tentacule antérieur ; une seule vacuole. *L. verminus.*
   Noyau simple, elliptique ; pas de tentacule antérieur. 5
5. Plusieurs vacuoles contractiles, disposées en ligne, postérieures. *L. infusionum.*
   Une seule vacuole contractile ; membrane ondulant finement striée transversalement. *L ornatus.*

N. B. — Le *Zool. Record* 1904, *Protozoa*, cite un travail de Smith que je n'ai pu voir (*in* 2[d] Rep. Louisiana Gulf Biolog. Station for 1903, pp. 43-55), et cite (p. 59) *Lembus velifer* en notant : « Smith would include in this sp., *L. infusionum*, *intermedius*, *ornatus* and *striatus* ». J'avoue être assez sceptique sur cette réunion, mais n'ayant pu voir encore le mémoire de Smith, je crois bon de citer ici la phrase du *Record.*

---

1. L. VERMINUS (Müller) Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 364, pl. V, fig. 136. M. S.
   Syn. Lembus intermedius Gourret et Rœser 1886 ; *? Lembus striatus* Fabre-Domergue 1885 ; *Lembus striatus* Stokes 1892 ; *Vibrio verminus* Müller 1786 ; *Proboscella vermina* Kent 1882 ; *Cyclidium elongatum* (p.) Rees 1884.

2. L. INFUSIONUM Calkins. D.
Calkins, Bull. U. S. Fish. Comm., XXI, p. 446, fig. 43 (1903).
3. L. ELONGATUS (Claparède et Lachmann) Kent. — Schewiakoff, p. 364, pl. V, fig. 137. D. M.
Kent 1882, Bütschli 1889.
Syn. : *Lembus velifer* Cohn 1865, Quennerstedt 1867, Kent 1882, Entz 1884, Maupas 1883, Gruber 1884 ; *Cyclidium elongatum* Claparède et Lachmann 1859, Rees (p.) (1884) ; *Trichoda elongata* Stein 1860-7.
4. L. ATTENUATUS Smith. D.
Smith, Amer. Micr. Journ., XVIII, p. 144 (1897).
5. L. PUSILLUS Quennerstedt. — Schewiakoff, p. 365. M.
Quennerstedt 1869, Kent 1882, Maupas 1883, Calkins 1902.
Syn. : *Lembus subulatus* Kent 1882.
6. L. ORNATUS Smith.
Smith, Trans. Amer. Micr. Soc., XX, p. n2, pl. IV, fig. 2 (1899).

---

6. — BALANTIOPHORUS Schewiakoff 1889

Table des espèces.

1. Corps en ovale allongé ; les cils, en forme de soies, sont plus denses à l'extrémité antérieure. 2
Corps ellipsoïdal, tronqué droit en arrière, uniformément couvert de cils courts ; membrane ondulante le long des bords droit et postérieur et de la moitié postérieure du bord gauche du péristome. *B. bursaria.*
2. Cils en séries longitudinales denses ; membrane ondulante occupant les bords droit, postérieur et gauche du péristome. *B. minutus.*
Cils espacés ; membrane ondulante occupant les bords gauche et postérieur et la moitié postérieure du bord droit du péristome. *B. elongatus.*

---

1. B. minutus Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 367, pl. V, fig. 138. D.
Schewiakoff 1889-93, Blochmann 1895, Henderson 1905.
Syn. : *Cyrtolophosis mucicola* Stokes 1888, Roux 1901.
2. B. elongatus Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 368, pl. V, fig. 139. D.
3. B. bursaria Schewiakoff. — Schewiakoff, p. 368, pl. V, fig. 140. D.
Schewiakoff 1893 et 1894, Roux 1901.

17e Fam. — PLAGIOPYLIDÆ

Un seul genre : *Plagiopyla*.

---

1. — PLAGIOPYLA Stein 1860

Une seule espèce : *Pl. nasuta* Stein.

---

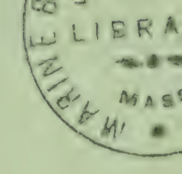
1. Pl. nasuta Stein. — Schewiakoff, p. 371, pl. V, fig. 141. D. S. M.
Stein 1860-67, Engelmann 1862, Kent 1882, Gourret et Roeser 1886, Bütschli 1889, Levander 1894, Blochmann 1895, Roux 1901.
Syn. : *Paramæcium cucullio* Quennerstedt 1867.
Var. marina Gourret et Rœser 1886, Florentin 1899.

POST-SCRIPTUM

Grâce à l'obligeance d'un collègue américain, j'ai pu, au cours de l'impression de ce travail, me procurer la description de l'*Enchelys vermicularis*. C'est une espèce assez étrange, vermiforme, annelée même, ne possédant qu'une seule vacuole, et dont le noyau est subsphérique.

INDEX

(Les synonymes sont en italiques)



ANNALES

DE

BIOLOGIE LACUSTRE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DU

Dr ERNEST ROUSSEAU

TOME I

FASCICULE 1 (MARS 1906)

avec 25 figures dans le texte et 2 cartes hors texte

SOMMAIRE :

BRUXELLES
IMPRIMERIE F. VANBUGGENHOUDT
42, RUE D'ISABELLE, 42

1906

COLLABORATEURS

K. Apstein, à Kiel
S. Averintzew, à St-Pétersbourg.

Th. Barrois à Lille
F.-E. Beddard, à Londres
E.-A Birge, à Madison.
R. Blanchard, à Paris.
C. Bommer, à Bruxelles.
O. Borge, à Stockholm.
A. Borzi, à Palerme.
G.-L. Brady, à Sunderland.
C. Bruyant, à Clermont.

L. Car. à Agram.
R. Chodat, à Genève.

E. von Daday, à Budapest.
R. Dangeard, à Poitiers.
J.-G. De Man, à Ierseke.
F. Doflein, à Munich.

C. Eckstein, à Eberswalde.

G.-Field. à Boston.
G.-A. Forbes, à Urbana.
F.-A. Forel, à Lausanne.
P. Francotte, à Bruxelles.
O. Fuhrmann, à Neuchâtel.

A. Garbini, à Vérone.
G. Gilson, à Louvain.
P. Girod, à Clermont.
P. Godet, à Neuchâtel.
L. Von Graff. à Graz.
R. Gutwinski, à Cracovie.

J. Heuscher, à Zurich.
B. Hofer, à Munich.
C. Hoffbauer, à Trachenberg.
C. Huitfeld Kaas à Christiania.

O.-E. Imhof, à Brugg.

H -S. Jennings, à Philadelphie.

A. Kemna, à Anvers.
F. Klapalek, à Prague.
C.-A. Kofoid, à Berkeley.

G. Lagerheim, à Stockholm.
K.-M. Levander, à Helsingfors.
R. von Lendenfeld, à Prague.
K. Loppens, à Nieuport.

C.-D. Marsh, à Washington.

J. Massart, à Bruxelles.
E. Mazzarelli. à Milan.
A Meunier, à Louvain.
W. Michaelsen, à Hambourg.
W. Migula, à Eisenach.
R. Monti, à Pavie.
G.-W. Müller, à Greifswald.

P. Nypels, à Bruxelles.
J. Nusbaum, à Lemberg.

P. Pavesi, à Pavie.
E. Penard, à Genève.
L.-H. Plate, à Berlin.

H -C. Redeke, au Helder.
L. Roule, à Toulouse.
C.-F. Rousselet, à Londres.
E. Roux, à Bâle.

M. Samter, à Berlin.
G.-O Sars, à Christiania.
J. Schaffer, à Vienne.
A Scherfell, à Igló.
G. Schneider, à Helsingfors.
H. Schouteden, à Bruxelles.
A. Schuberg, à Heidelberg.
J. Scourfield, à Leytonstone.
H. Simroth, à Leipzig.
A.-S. Skorikow, à St-Pétersbourg.
J Snow, à Northampton.
A. Steuer, à Innsprück.
T. Stingelin, à Olten.
S. Strodtmann, à Helgoland.

J. Thallwitz, à Dresde.
R. Timm, à Hambourg.

G. Ulmer, à Hambourg.

H. Van Heurck, à Anvers.
D. Vinciguerra, à Rome.

E. Walter, à Saalfeld.
W. Weltner. à Berlin.
J. Wery, à Bruxelles.
A. Wierzejski, à Cracovie.
N. Wille, à Christiania.
V. Willem, à Gand.

E. Zacharias, à Hambourg.
O. Zacharias, à Plön.
C. Zimmer, à Breslau.
W.-F. Zopf, à Münster.
E. Zschokke, à Bâle.

Les ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE publient des travaux sur la Limnobiologie en langue allemande, anglaise, française et italienne.

Elles paraissent irrégulièrement par fascicules. Chaque tome des *Annales* formera un volume de 400 à 500 pages, avec figures et planches, dont le prix sera de **20 à 30 francs.**

Les auteurs de travaux publiés dans les *Annales de Biologie lacustre* ont droit à 50 tirés à part; ils peuvent en obtenir davantage aux prix suivants (par feuille de 16 pages) :

50 exemplaires en plus :	fr.	7-50
100 exemplaires en plus :	„	11-50
200 exemplaires en plus :	„	18-50

(Ce prix est augmenté s'il y a des planches ou cartes hors texte.)

Pour tout ce qui concerne la rédaction et l'administration des *Annales*, s'adresser au Docteur E. ROUSSEAU, au Musée Royal d'Histoire naturelle, 31, rue Vautier, à Bruxelles.

ANNALES

DE

BIOLOGIE LACUSTRE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DU

D[r] ERNEST ROUSSEAU



TOME I

FASCICULE 2 (Aout 1906)

avec 15 figures dans le texte et une carte hors texte

SOMMAIRE :

BRUXELLES
IMPRIMERIE F. VANBUGGENHOUDT
42, RUE D'ISABELLE, 42

1906

COLLABORATEURS

K. Apstein, à Kiel.
S. Averintzew, à St-Pétersbourg.

H. Bachmann, à Lucerne.
Th. Barrois, à Lille
F.-E. Beddard, à Londres.
E.-A. Birge, à Madison.
R. Blanchard, à Paris.
C. Bommer, à Bruxelles.
O. Borge, à Stockholm.
A. Borzi, à Palerme.
G.-L. Brady, à Sunderland.
C. Bruyant, à Clermont.

L. Car, à Agram.
R. Chodat, à Genève.

E. von Daday, à Budapest.
R. Dangeard, à Poitiers.
J.-G. De Man, à Ierseke.
F. Doflein, à Munich.

C. Eckstein, à Eberswalde.

G. Field, à Boston.
G.-A. Forbes, à Urbana.
F.-A. Forel, à Morges.
P. Francotte, à Bruxelles.
O. Fuhrmann, à Neuchâtel.

A. Garbini, à Vérone.
G. Gilson, à Louvain.
P. Girod, à Clermont.
P. Godet, à Neuchâtel
L. Von Graff, à Graz.
R. Gutwinski, à Cracovie.

J. Heuscher, à Zurich.
B. Hofer, à Munich.
C. Hoffbauer, à Trachenberg.
C. Huitfeld Kaas à Christiania.

O.-E. Imhof, à Brugg.

H.-S. Jennings, à Philadelphie.

A. Kemna, à Anvers.
F. Klapalek, à Prague.
C.-A. Kofoid, à Berkeley.

G. Lagerheim, à Stockholm.
K.-M. Levander, à Helsingfors.
R. von Lendenfeld, à Prague.
K. Loppens, à Nieuport.

C.-D. Marsh, à Washington.
J. Massart, à Bruxelles.
E. Mazzarelli, à Milan.
A. Meunier, à Louvain.
W. Michaelsen, à Hambourg.
W. Migula, à Eisenach.
R. Monti, à Sienne.
G.-W. Müller, à Greifswald.

P. Nypels, à Bruxelles.
J. Nusbaum, à Lemberg.

P. Pavesi, à Pavie.
E. Penard, à Genève.
L.-H. Plate, à Berlin.

H.-C. Redeke, au Helder.
L. Roule, à Toulouse.
C.-F. Rousselet, à Londres.
E. Roux, à Bâle.

M. Samter, à Berlin.
G.-O. Sars, à Christiania.
J. Schaffer, à Vienne.
A. Scherfell, à Igló.
G. Schneider, à Helsingfors.
H. Schouteden, à Bruxelles.
A. Schuberg, à Heidelberg.
J. Scourfield, à Leytonstone.
H. Simroth, à Leipzig.
A.-S. Skorikow, à St-Pétersbourg.
J. Snow, à Northampton.
A. Steuer, à Innsprück.
T. Stingelin, à Olten.
S. Strodtmann, à Helgoland

J. Thallwitz, à Dresde.
R. Timm, à Hambourg.

G. Ulmer, à Hambourg.

H. Van Heurck, à Anvers
D. Vinciguerra, à Rome.

E. Walter, à Saalfeld.
W. Weltner, à Berlin.
J. Wery, à Bruxelles.
A. Wierzejski, à Cracovie.
N. Wille, à Christiania.
V. Willem, à Gand.

E. Zacharias, à Hambourg.
O. Zacharias, à Plön.
C. Zimmer, à Breslau.
W.-F. Zopf, à Münster.
E. Zschokke, à Bâle.

Les ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE paraissent irrégulièrement par fascicules. Chaque tome des *Annales* formera un volume de 400 à 500 pages, avec figures et planches, dont le prix sera de **20 à 30 francs.**

Sommaire du premier fascicule (MARS 1906) :

192 pages, avec 25 figures dans le texte et 2 cartes hors texte.

PRIX : 12 FRANCS

Pour tout ce qui concerne la rédaction et l'administration des *Annales*, s'adresser au DOCTEUR E. ROUSSEAU, au Musée Royal d'Histoire naturelle, 31, rue Vautier, à Bruxelles.

Les ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE publient des travaux sur la Limnobiologie en langue allemande, anglaise, française et italienne.

Les auteurs de travaux publiés dans les *Annales de Biologie lacustre* ont droit à 50 tirés à part; ils peuvent en obtenir davantage aux prix suivants (par feuille de 16 pages) :

50 exemplaires en plus :	fr.	7-50
100 exemplaires en plus :	»	11-50
200 exemplaires en plus :	»	18-50

(Ce prix est augmenté s'il y a des planches ou cartes hors texte.)

ANNALES

DE

BIOLOGIE LACUSTRE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DU

Dr ERNEST ROUSSEAU

TOME I

FASCICULE 3 (DÉCEMBRE 1906)

avec une figure dans le texte et 5 planches hors texte

SOMMAIRE :

BRUXELLES
IMPRIMERIE F. VANBUGGENHOUDT
42, RUE D'ISABELLE, 42

1906

COLLABORATEURS

K. Apstein, à Kiel.
S. Averintzew, à St-Pétersbourg.

H. Bachmann, à Lucerne.
Th. Barrois, à Lille
F.-E. Beddard, à Londres.
E.-A. Birge, à Madison.
R. Blanchard, à Paris.
C. Bommer, à Bruxelles.
O. Borge, à Stockholm.
A. Borzi, à Palerme.
G.-L Brady, à Sunderland.
C. Bruyant, à Clermont.

L. Car, à Agram.
R. Chodat, à Genève.

E. von Daday, à Budapest.
R. Dangeard, à Poitiers.
J.-G De Man, à Ierseke.
R. De Toni à Modène.
F. Doflein, à Munich.

C. Eckstein, à Eberswalde.

G. Field, à Boston.
G.-A. Forbes, à Urbana.
F.-A. Forel, à Morges.
P. Francotte, à Bruxelles.
O. Fuhrmann, à Neuchâtel.

A Garbini, à Vérone.
G. Gilson, à Louvain.
P Girod, à Clermont.
P. Godet, à Neuchâtel.
L. Von Graff à Graz.
R. Gutwinski, à Cracovie.

J. Heuscher, à Zurich.
B. Hofer, à Munich.
C. Hoffbauer, à Trachenberg.
C. Huitfeld Kaas à Christiania.

O.-E. Imhof, à Brugg.

H.-S Jennings, à Philadelphie.

A. Kemna, à Anvers.
F. Klapalek, à Prague.
C.-A. Kofoid, à Berkeley.

G Lagerheim, à Stockholm.
K. Lampert, à Stuttgart.
K.-M. Levander, à Helsingfors.
R. von Lendenfeld, à Prague.
K. Loppens, à Nieuport.

C.-D. Marsh, à Washington.
J. Massart, à Bruxelles.
E. Mazzarelli, à Milan.
A Meunier, à Louvain.
W. Michaelsen, à Hambourg.
W. Migula, à Eisenach.
R. Monti, à Sienne.
G.-W. Müller, à Greifswald.

P. Nypels, à Bruxelles.
J. Nusbaum, à Lemberg.

P. Pavesi, à Pavie.
E. Penard, à Genève.
L.-H. Plate, à Berlin.

H.-C. Redeke, au Helder.
L. Roule, à Toulouse.
C.-F. Rousselet, à Londres.
E. Roux, à Bâle.

M. Samter, à Berlin.
G.-O Sars, à Christiania.
J. Schaffer, à Vienne.
A. Scherfell, à Igló.
G. Schneider, à Helsingfors.
H Schouteden, à Bruxelles.
A. Schuberg, à Heidelberg.
J. Scourfield, à Leytonstone.
H. Simroth, à Leipzig.
A.-S. Skorikow, à St-Pétersbourg.
J. Snow, à Northampton.
A. Steuer, à Innsprück.
T. Stingelin, à Olten.
S. Strodtmann, à Helgoland

J. Thallwitz, à Dresde.
R. Timm, à Hambourg.

G. Ulmer, à Hambourg.

H. Van Heurck, à Anvers.
D. Vinciguerra, à Rome.

E. Walter, à Saalfeld.
H.-B. Ward, à Lincoln.
W. Weltner, à Berlin.
J. Wery, à Bruxelles.
A. Wierzejski, à Cracovie.
N. Wille, à Christiania.
V. Willem, à Gand.

E. Zacharias, à Hambourg.
O. Zacharias, à Plön.
C. Zimmer, à Breslau.
W.-F. Zopf, à Münster.
E. Zschokke, à Bâle.

Les ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE publient des travaux sur la Limnobiologie en langue allemande, anglaise, française et italienne.

Les auteurs de travaux publiés dans les *Annales de Biologie lacustre* ont droit à 50 tirés à part; ils peuvent en obtenir davantage aux prix suivants (par feuille de 16 pages) :

50 exemplaires en plus :	fr.	7-50
100 exemplaires en plus :	»	11-50
200 exemplaires en plus :	»	18-50

(Ce prix est augmenté s'il y a des planches ou cartes hors texte.)

Les ANNALES DE BIOLOGIE LACUSTRE paraissent irrégulièrement par fascicules, chaque fascicule formant un travail séparé. Chaque tome des *Annales* aura de 400 à 500 pages, avec figures et planches.

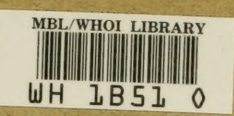
Le prix d'**abonnement** à chaque volume est de **30 francs.**

Sommaire du premier volume :

488 pages, avec 41 figures dans le texte, 3 cartes et 5 planches hors texte.

PRIX : 30 FRANCS

Pour tout ce qui concerne la rédaction et l'administration des *Annales*, s'adresser au Docteur E. ROUSSEAU, au Musée Royal d'Histoire naturelle, 31, rue Vautier, à Bruxelles.


MBL/WHOI LIBRARY
WH 1B51 0